

RADIO

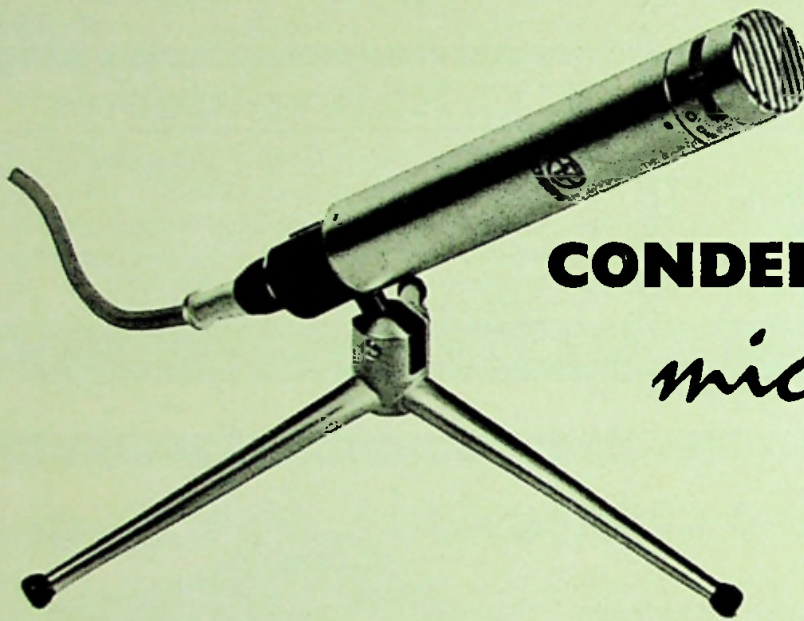
f 0.95

MAART
10e JAARGANG

1962
No 3

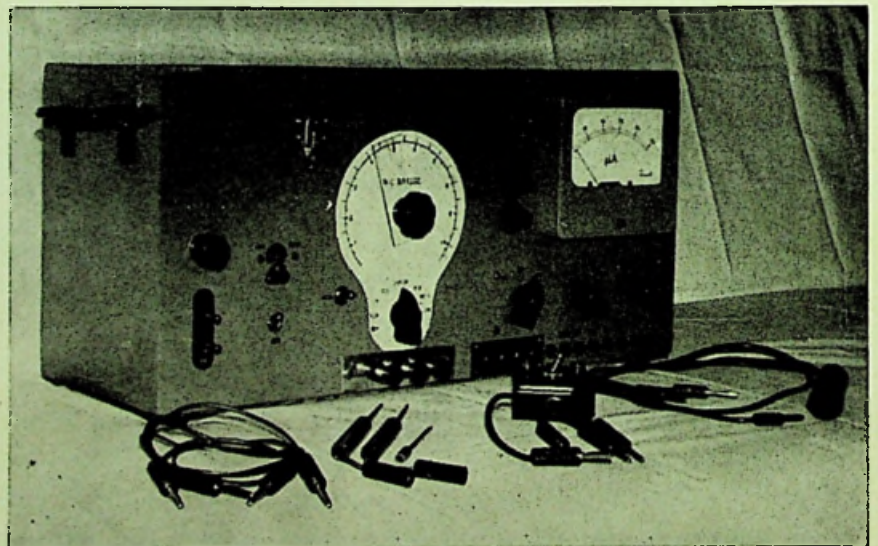
ONAFHANKELIJK
POPULAIR
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

ELECTRONICA



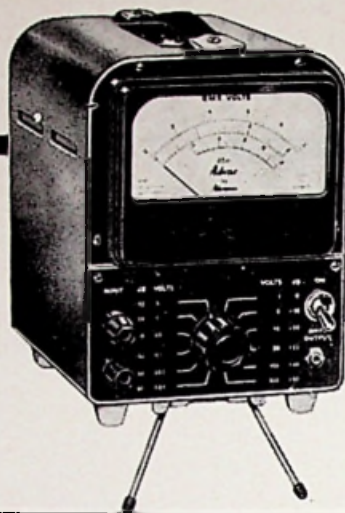
CONDENSATOR-
microfoon
voor de
AMATEUR

Iets over
Kanalenziezers
Nieuwe
halfgeleider elementen
Decimale tellers en hun
toepassingen
Bijzondere toepassingen
van silicium-lagendioden
Getransistoriseerde
multivibrator-schakeling
Buisvoltmeters
zelf ontwerpen



Advance voor:

- magnetische wisselspanningsstabilisatoren
 - H.F. / L.F. / functie generatoren
 - verzwakkers
 - A.C. buisvoltmeters, Q-meters, transistortesters.



TYPE
VM77A

f 495.-

A. C. Buisvoltmeter

Volledige technische gegevens worden U gaarne op aanvraag verstrekt.

anru

- ▶ meetbereik: 0.001 V tot 300 V in 12 stappen.
- ▶ frequentiebereik: 15 Hz tot 4.5 MHz.
- ▶ uitgang: 1 V_{eff} over 1500 Ohm/Versterking 60 db.
- ▶ ingang: R_i = 10 MOhm, c_i = 6 pf met meetsnoer PL 45
- ▶ te gebruiken als nul-detector, indicator of versterker van 10 Hz tot 10 MHz.

WIJNHAVEN 36 - ROTTERDAM - 1 . TEL. 11.59.90

Een weldoordachte constructie!

Truvox Bandrecorder R7

Topprestatie van specialisten met wereldfaam.

- 1 Speelt en neemt op in twee richtingen.
- 2 Opnamen uitwisselbaar met standaard recorders.
- 3 Twee sporen met vier koppen.
- 4 Twee snelheden: 19 cm. en 9½ cm.
- 5 Drie motoren: aandrijving opspoelen terugspoelen
- 6 Twee-knops-bediening met autostop.
- 7 Stop-knop voor wisselen van opnamen, zodat onvoorzien wisselen niet mogelijk is.
- 8 Pauzeknop.
- 9 Teller en aanwijzing voor speelrichting van de band.
- 10 10 Watt HiFi balans versterker.
- 11 Schuifpotentiometer maakt nauwkeurig instellen bij opnamen mogelijk.
- 12 Afzonderlijke regeling voor hoge en lage tonen.
- 13 Tijdens opname naar wens meeluisteren over de luidspreker.

Prijs f 1.195,-



Binnenkort ook leverbaar
R 82 PD 82
R 84 PD 84

Theal n.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam
Telefoon 242011 - 242012



UITGAVE:

UITGEVERSMIJ. WIMAR N.V.
VELSERSTRAAT 2 — HAARLEM
Tel. 60052 - Postbus 14 - Giro 435912

Jaarabonnement f 9.50
Scholen en bedrijven kunnen een
COLLECTIEF ABONNEMENT afsluiten
tegen een sterk gereduceerd tarief

Voor België:

Jaarabonnement B.fr. 150.—
Losse nummers B.fr. 20.—
Overig buitenland. f 12.— per jaar.
Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen
schema's en bouwbeschrijvingen zijn uit-
sluitend bestemd voor huishoudelijk en
experimenteel gebruik. — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — HAARLEM

Verkrijgbaar bij stations-kiosken, boek-
en radiohandelaren.

in dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES: Mijmeringen in Parijs.	147
lets over kanalenkiezers (Vijzelaar)	148
IN FLIP-FLOP:	
Condensator-microfoon voor de amateur (C. L. Doesburg)	155
De Neonvox op Montaflex — Vijfde deel (Wim Bleyie)	160
Decimale tellers en hun toepassingen (Ing. R. I. Drost)	162
Nieuwe halfgeleider elementen	166
Buisvoltmeters zelf ontwerpen (W. L. Cremer)	172
Grundig gestabiliseerd laagspanning-apparaat TN1	177
IN PI-BIJLAGE:	
Lessen in TV-techniek — Vijfde deel	179
De integraal- en differentiaalrekening (Ing. J. A. Geerts)	182
Enige bijzondere toepassingen van silicium-lagedioden	184
Getransistoriseerde multivibrator-schakeling (R. C. Foss en M. F. Sizmur) ..	186
IN HANDEL EN INDUSTRIE:	
Peekel Digitaal Meetsysteem — Meazzi echo/nagalmapparaten ..	186
Op het omslag: Condensator-microfoon voor de amateur. Zelf ontwerpen buis voltmeter.	

Een goede toekomst . . .

is er ook voor u in de elektro-, radio- en televisietechniek. Maar hier-
voor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u
zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor
belangrijker functies eveneens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De op-
leiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht.

Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar voor uw opleiding door onze

Speciale opleidingsmethode

Hierbij ontvangt u direct de complete leerstof, zodat u zelf uw studie-
tempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid
van slagen door onze examenwaarborg.

Vraag spoedig

uitvoerige inlichtingen. U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor
Zelfstudie - Elektro, Radio en Televisie met overzicht van de
exameneisen, de leerstof, proefpagina's uit de lessen, en vele andere
waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt,
staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.

Welk diploma wilt u behalen?

Electrowinkelier
Radiodetailhandelaar
Electrotechnisch Installateur
Radiotechnisch Installateur
Televisiedetailhandelaar
Middenstandsdiploma
Adspirant V.E.V. - A en B
Sterkstroombouwer
Zwakstroombouwer
Radiomonteur VEV en NRG
Radiotechnicus NRG
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Electronicamonteur
Radioamateur/zendvergunning
Scheepsradiotelefonist
Radartechnicus



**Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs
STEEHOUWER - V.L.S.O.**

Gesticht 1918 — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (010) 69712

D14
1.5v Diam. 14 x 50 mm.

PP3
9v 26 x 18 x 48 mm.

PP9
9v 65 x 52 x 80 mm.

BEREC
TRADE MARK

BATTERIJEN—
De batterijen met de langere levensduur

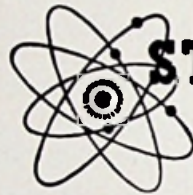
DE BEROEMDE AMERIKAANSE

HEATHKIT-RANGE

IN BOUWDOOS OF COMPLEET

Oscilloscopen
Buisvoltmeters
LF BVM's
LF oscillatoren
Condensator testers
Signaalspiegels
Q-meters
Impedantiebruggen
HF oscillatoren
Griddipmeters
R.C.-meetbruggen
LF-analysatoren

en vele andere
Laboratorium-
en Amateur-
meetapparaten
voorradij bij



STUUT en BRUIN

Ook al het
MONTAFLEX MATERIAAL

Prinsegracht 34
TELEFOON 604 993

's-Gravenhage
GIRO 28 30 62

●● ELDORADO VOOR DE RADIOAMATEUR ●●



UNITRAN NV OSSENMARKT 30 - WEESP - TEL. 0 2940 2808
Transformatoren en Electronische Apparaten

High Fidelity-versterkers 3-300 watt

High Fidelity transformatoren en filters



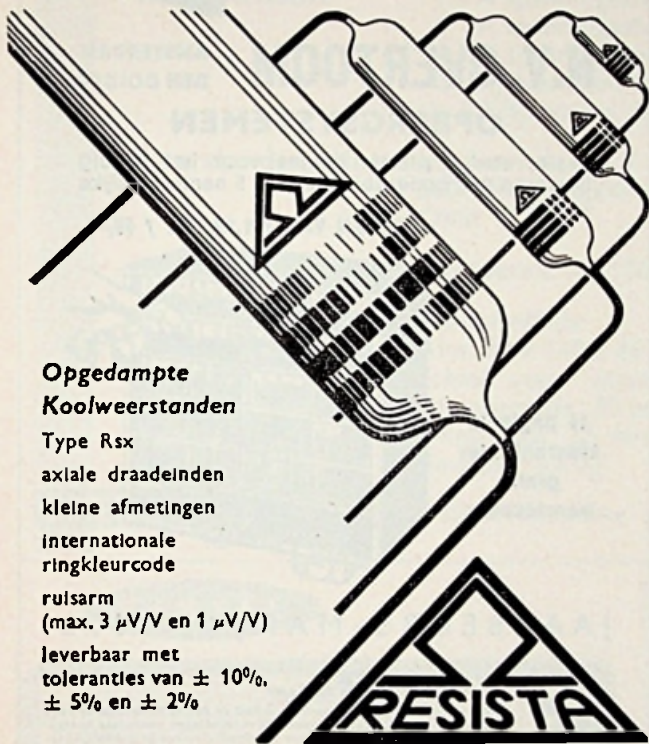
**Electronische Apparaten voor
Meet- en Regeltechniek**

microfoons - stereoversterkers - transformatoren - meetinstrumenten

SENNHEISER
Electronic

N.V. KINOTECHNIEK - AMSTERDAM
PRINSENGRACHT 530 TELEFOON 67447

meetinstrumenten - transformatoren - stereoversterkers - microfoons



**Opgedampte
Koolweerstand**

Type R_{sx}

axiale draadlinden

kleine afmetingen

internationale
ringkleurcode

rulsarm

(max. 3 μ V/V en 1 μ V/V)

leverbaar met

toleranties van $\pm 10\%$,

$\pm 5\%$ en $\pm 2\%$

RESISTA

FIRMA K. S. DJIE

POSTBUS 19 - AMSTELVEEN - TEL. (02964) 6222

**NIEUW ECHO-NAGALM-APPARAAT
MEAZZI**



TYPE PA 306 f 875.—

Behalve de bekende BINSON echo/nagalm-apparaten importeren wij nu ook de MEAZZI nagalm-units met 8 magnetische koppen en mogelijkheden voor 6 microfoons. Vraagt inlichtingen en demonstratie! Sedert 4 jaren zijn wij de

SPECIALISTEN OP ECHO/NAGALMGEBIED.

ELECTRONIC IMPORT - VELP
KERKSTRAAT 13 — TELEFOON 0 8302-3922



BEYER
dynamische microfoons

Type M50 Prijs f 50,55

karakteristiek : kogelvormig
inwendige weerstand : 200 Ω
frequentiebereik : 100-16000 Hz
gevoeligheid : 0,2 mV/ μ bar bij 200 Ω
-74 db bij 0 db = 1 volt/dyn.cm²
(tolerantie ± 2 db)
toelaatbare
kabel lengte : 200 m.
uitgevoerd met 1,5 m. snoer en 3 polige stekker

Type M50 Tr Prijs f 59,45

karakteristiek : kogelvormig
inwendige weerstand : > 50 k Ω
frequentiebereik : 100-16000 Hz
gevoeligheid : 3 mV/ μ bar bij 50 k Ω
-51 db bij 0 db = 1 volt/dyn.cm²
(tolerantie ± 2 db)
toelaatbare
kabel lengte : ca. 2 m.
uitgevoerd met 1,5 m. snoer en 3 polige stekker

Ook leverbaar als M50 S en M50 STR
met ingebouwde schakelaar.

Theal n.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam
Telefoon 242011 - 242012



VIDDELEER TOONREGELSPOELN



Beide spoelen in één rond huisje voor ééngatsmontage f 24.50

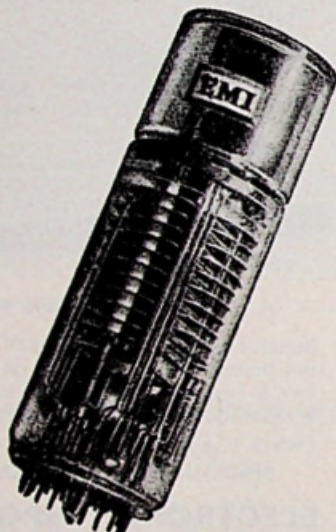
Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzer kernen wordt een gelijkmatig verloopende freuquentiekarakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleerversterker.

HERCULES-RADIO HILVERSUM

PHOTOMULTIPLIER - BUIZEN

ook voor meting van H₃ en C₁₄



EMI

INTECHMIJ N.V.

Nieuwe Parklaan 9, 's-Gravenhage, Tel. 070 - 514131

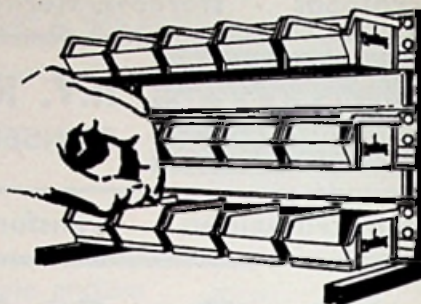
DE TRANSFORMATOR MET HET EEUWIGE LEVEN
„LUXOR” gevestigd sedert 1935

VEILIGHEID
LOOPLAMP
LAAGSPANNING
VERHUIS (SPAAR)
HOOGSPANNING
SCHEIDING
DRIEFAZEN

**kwaliteits
TRANSFORMATOREN**

Met 1 jaar garantie
Ook vacuum gelmpregneerd

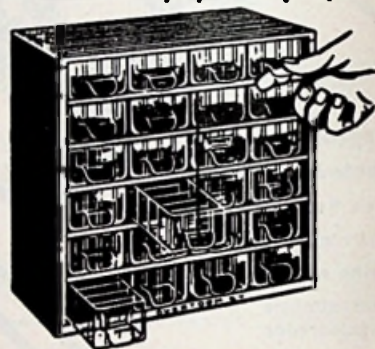
Klein electromotoren, raam- en tafel-ventilatoren
APPARATENFABRIEK „LUXOR”
Korte Poellaan 23 - HAARLEM - Tel. 02500-12305



N.V. OVERTOOM AMSTERDAM DEN DOLDER OPBERGSYSTEMEN

Taaie, sterke plastic bakjes voor het handig bewaren van onderdelen etc. in 5 aantrekkelijke kleuren.

PRIJZEN VAN f 1,15 TOT f 65,—.



16 pagina's
kleurenfolder
gratis
beschikbaar

JAARBEURS - MARIJKE 3052



LOCTITE

Het moderne Amerikaanse borgmiddel nu óók in Nederland te verkrijgen. Met LOCTITE behandelde verbindingen weerstaan hevige druk en téch zijn ze, b.v. voor servicetechnici gemakkelijker los te maken. Geen ingewikkelde systemen om een totale afsluiting te verzekeren: één druppel LOCTITE is voldoende. De vloeistof dringt in de verbinding en wordt daar hard. Geen andere methode te effectiever....!



-VERVANGT KLEM-
MOEREN.....
LOCTITE vult de palmen
ten op in de draadgang
Geen trilling, téch her-
haalbaar af te stellen....!



-VERVANGT BORING VAN
STELSCHROEVEN EN BORST-
BOUTJES.....
Met LOCTITE behandelde stel-
schroeven kunnen niet losraken!
Het voorkomt breuk en vereist
wainig verzorging



-VERVANGT ZELFBOR-
GENDE MOEREN.....
Maakt van elke moer een
borgmoer; bespaart 50%
van de kosten. Het houdt
waar borgringen falen! l

VELE TOEPASSINGEN
ZIJN MOGELIJK



TANDWIELEN:
Opvulling van de spelring
Geen vervorming van de
ze... gemakkelijker ver-
dichting van het tandwiel

DE PRAKTIJK BEWIJST DE DOELTREFFENDEIJD VAN LOCTITE



MET LOCTITE BEHANDEL-
DE DELEN RAKEN NIET
LOS DOOR TRILLING.....



MET LOCTITE GEEN BREU-
KEN DOOR LOSGETRILDE
BOUTEN EN MOEREN....



DOOR LOCTITE RAKEN
BOUTEN VAN RUPSBAN-
DEN BIJ BULLDOZERS
NIET LOS.....

VELE NEDERLANDSE REFERENTIES!

GRATIS
MONSTER-
KLEURENFOLDER

ALLE WERKTUIGBOUWKUNDIGE ONDERDELEN!

GOSSEN-TRITEST

EEN HANDIG DRAAGBAAR MEETINSTRUMENT VOOR:

Wisselspanning: 30 V - 300 V - 600 V stroomverbruik 5 mA, RI = 200 Ohm/Volt
Aanwijsnauwkeurigheid
± 2,5 % tussen 30-10.000 Hz.

Wisselstroom: 1,2 A spanningsafval ca. 15 mV
6 A spanningsafval ca. 35 mV
12 A spanningsafval ca. 70 mV
Aanwijsnauwkeurigheid
± 2,5 % tussen 40-100 Hz.

Weerstandsmeting: ingebouwde 1,5 V batterij
500 Ohm - 5000 Ohm - 50.000 Ohm

Capaciteitsmeting: meetbereik = 150 uF

Uitvoering: Kunststofhuis
Afm. 88 x 140 x 44 mm
Schaal voor wisselspanning en wisselstroom: 55 mm
Ohmschaal: 53 mm; uF: 41 mm
Gewicht: 0,4 kg



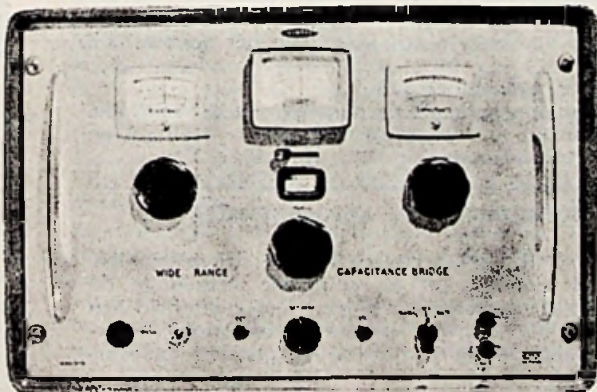
LINDETEVES



JACOBBERG

elektrotechnische afdeling postbus 5014 telefoon 793222 AMSTERDAM-Z

CINTEL



GETRANSISTORISEERDE CAPACITEITSBRUG

Bereiken: 0.35 pF volle schaal tot 105 Micro F volle schaal
eerste gecalibreerde waarde 0.002 pF
Weerstand 1 Ohm tot 10.000 M Ohm
Meetfrequentie 1592 Hz nauwkeurigheid beter dan 1 %
Capaciteit van de aansluitdraden wordt geëlimineerd

alleenvertegenwoordiging



nenimij n.v.

Laan Copes van Cattenburch 74 - Den Haag - Tel. (070) 630977*

Bekende adressen te:

Alkmaar

RADIO BUISMAN
RADIO- EN T.V. ONDERDELEN
Laat 113-115 - Tel. 3180
Grootste specialzaak
van Alkmaar en omstreken.

RADIO ELCO

* TELEVISIE
* GRAMMOFOONPLATEN
Specialzaak voor onderdelen
LAAT 204 A — TEL. 6123

Amsterdam

RADIO GROENEVELD
Enige zaak in
RADIO-ONDERDELEN
CEINTUURBAAN 127-129

Eindhoven

RADIO VOGELZANG
SPECIAALZAAK
voor alle radio-onderdelen,
transistors, buizen, batterijen,
Universeelmeters, enz.
Willemstr. 83 - Tel. 25287

Enschede

Radio Nijhuis

OLDENZAALSESTRAAT 104
TELEFOON 5169

Den Haag

Radio Gerrése

Gespecialiseerd in onderdelen
REGENTESSEPLEIN 27-30-31
TEL. 325916

Heerlen

RADIO VOGELZANG
SPECIAALZAAK
voor alle radio-onderdelen,
transistors, buizen, batterijen,
Universeelmeters, enz.
Akerstraat 72 - Tel. 6055

Hilversum

RADIO
Gooiland

Langestraat 107 Tel. 4 83 83
bij de Kerkbrink



MEET INSTRUMENTEN



1 B-2 A MEETBRUG (R-L-C)

is altijd direct te gebruiken als gevolg van toepassing van buizen met directe verhitting. Geen interne warmteontwikkeling.

ingebouwde 1000 C/s-oscillator. Men kan eveneens andere bronnen en een externe detector gebruiken.

Bereiken: R: 0.1 Ohm tot 10 Megohm

C: 10 pF tot 100 μ F

L: 10 μ H tot 100 H

D: 0.002 tot 1

Q: 0.1 tot 1000

Uitvoering: Precisie-weerstanden en condensatoren van $-/+ 1/2\%$.

Globale nauwkeurigheid (hoofdzakelijk afhankelijk van de aan de bedrading en de nonius afregeling bestede aandacht):

R: $-/+ 3\%$

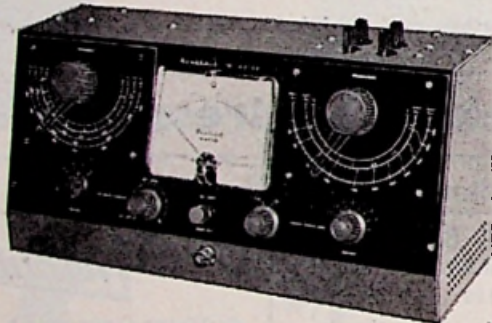
C: $-/+ 3\%$

L: $-/+ 10\%$

D = CR : $-/+ 20\%$

Q = L/R : $-/+ 20\%$

Netspanning: 110 Volt, 50/60 C/s.



QM-1 \ll Q-METER \gg

Injectie in de te meten kring aan de voet via een speciale condensator (systeem Hazeltine).

Frekwentiebereik: 150 kC/s tot 18 MC/s in 4 bereiken.

Ijkcondensator, bereik: 40-450 pF met nonius $-/+ 3$ pF.

Mogelijkheid om bij metingen zelf 1 μ H- en 10 mH aan te brengen. Er is voorzien in zelf-ijking van het apparaat bij ontregeling.

Q : tot 500, in twee bereiken.

Het meetsysteem omvat een buisvoltmeter met dubbeltriode, een brug voorzien van een draaispoelmeter van 50 μ A en een buis VR 150. Netspanning: 110 Volt, 50/60 C/s.



GD-1 B FREQUENTIEMETER EN ABSORBTIEMETER (GRID DIP)

Bereik van 2 tot 250 MC/s met de 5 bijgeleverde spoelen.

Kan zowel als oscillator of als golfmeter werken. In dit laatste geval staat de triode als diode. Nauwkeurigheid van de ijking $-/+ 5\%$. Kan met grotere nauwkeurigheid worden ingesteld met behulp van de bij het geheel bijgeleverde blanco-schaal.

Netspanning: 110 Volt, 50/60 C/s

341-A

Serie spoelen voor de GD-1B.

Vergroot de bestreken band van de GD-1B van 350 kC/s tot 2 MC/s in 2 bereiken.

Krommen worden bijgeleverd.

*** Vraag om onze speciale Nederlandse catalogus en prijslijst.**

DELTA PUBLICITE

Alleenvertegenwoordiging voor Benelux

inveleo
n.v. S.a.

In België
Brussel - Gaathuisstraat, 20-24
Tel. 11.22.20

In Nederland
Amsterdam West - Bureau-meester Roellaan, 23



HEATHKIT

MEET INSTRUMENTEN

TC-3 BUIZENTESTER

Voor de volgende metingen: onderbreking in de gloeidraden; defecte of kortgesloten delen; electronenemissie; verliezen. Buisvoeten: 4-5-6 en 7 pens Amerikaanse voeten; octal; loctal; noval, 7 pens miniatuur en 7 pens subminiatuur voeten. Montage van een andere voet is mogelijk, naar keuze van de gebruiker. Een geperfectioneerd paneel met verlichting geeft direct de verwijzingsleutel voor de gegeven buis. De verschillende systemen der buizen worden afzonderlijk getest. De draaispoelmeter (0-1 mA) geeft de indicatie „goed" of „slecht" op een onderverdeelde schaal. Spanning der gloeidraden: 0,3, 1,4, 2, 2,35, 2,5, 3,14, 4,2, 4,7, 5, 6,3, 7,5, 9,45, 12,6, 19,6, 25, 32, 50, 70 en 110 Volt.

Netspanning: 110 Volt, 50/60 C/s.

TT-1 BUIZENTESTER, STIJLHEIDSMETER

Nieuw instrument met hoge prestaties en grote nauwkeurigheid.

Eigenschappen: Anodespanningen van 26, 90, 135 en 225 Volt en variabel tussen 80 en 200 Volt.

Wisselspanningen: 20, 45 en 177 Volt.

Negatieve voorspanningen: 0 tot 5 V. negatief en 0 tot 20 V. negatief.

Signaalspanningen: 2, 1, 0,5, 0,25 Volt bij 5000 C/s.

Gloeidraadspanningen: 0,65, 1,1, 1,5, 2, 2,5, 3,3, 5, 6,3, 7,5, 10, 13, 20, 27,5, 35, 47, 70 en 115 Volt.

Stromen: 300, 450 en 600 mA. Stijlheidsmeting: 0 tot 24.000 micromhos.

Emissietesting van gelijkrichters en dioden.

Roosterlekstroom: gevoeligheid 0,25 μ A. Controle van de buiskarakteristiek en het geleidingsvermogen der Thyatron. Bevat tabel, die de buiseigenschappen aangeeft.

Netspanning: 110 Volt, 50/60 C/s.

CC-1 INSTRUMENTEN TER CONTROLE VAN KATHODE-STRAALBUIZEN

Zeer geschikt voor het dynamisch testen van T.V.-kathodestraalbuizen met magnetische afbuiging. Uitgevoerd in een klein draagbaar kastje.

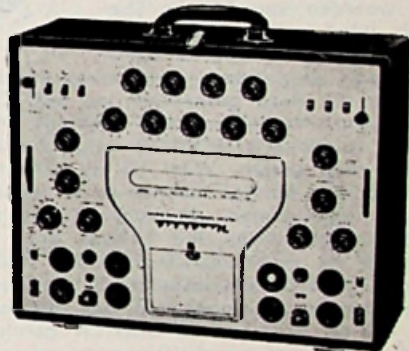
Maakt het mogelijk de buizen in de normale werkcondities te plaatsen. Test de gelijkspanningen, lekstromen en het emitterend vermogen. Levert de nodige hoogspanning voor het verkrijgen van een oplichting als de buis in goede staat is.

Netspanning: 110 Volt, 50/60 C/s

355

Verlengkabel om de kathodestraalbuis van het T.V.-apparaat met de buizentesters TC-3 of TT-1 te verbinden.

Kabel van 1,30 m. met 12 T.V.-aansluitingsmogelijkheden en 8 pens-plug.



* Vraag om onze speciale Nederlandstalige catalogus en prijslijst.

DELTA PUBLICITE

Alleenverlegen
woordiging
voor
Benelux

ineleo
N.V. S.a.

In België
Brussel - Gaathuisstraat, 20-24
Tel. 11.22.20

In Nederland
Amsterdam West - Bureauwester Roelvaan, 23

Nieuws rond de geluidsband



Scotch vergezelde Alan Shepard bij zijn ruimtevlucht

Commander Alan Shepard is als eerste Amerikaan een „blokje-om“ in de ruimte geweest! De hele wereld — van Washington tot Wassenaar, van Kopenhagen tot Kaapstad — was getuige van deze historische gebeurtenis. Miljoenen mensen hebben geluisterd naar de woorden, die Alan Shepard vanuit zijn ruimteschip sprak. Maar ook komende geslachten zullen de eerste woorden van Majoor Shepard („Oh, what a beautiful view“) nog kunnen horen, dankzij de bandrecorders, die in de ruimte-capsule en op de aarde waren opgesteld, en die deze gesprekken op SCOTCH geluidsband vastlegden. Vanzelfsprekend eigenlijk, dat bij de Amerikaanse ruimtevaart SCOTCH geluidsband een belangrijke rol mag spelen. Want bij dit ultieme precisiewerk moet de mens kunnen rekenen op de meest volmaakte technische hulpmiddelen. „Bandenpech“ b.v. zou de opnamen van dit historische feit hebben doen mislukken. Daarom kozen de ruimtevaart-technici het bedrijfszekere, het volmaakte SCOTCH geluidsband bij hun werk. Daarom kiezen geluids-jagers-voor-goenegeen óók het beste band, dat waar ook in voorraad is: SCOTCH geluidsband. Zij weten, dat zij dan met zekerheid kunnen rekenen op professionele kwaliteit. Op SCOTCH kwaliteit!



Buitenreportage

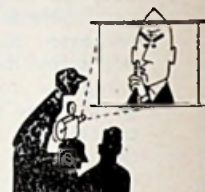


Automobilisten mét bandrecorder-met-netvoeding kunnen tóch hun recorder voor buiten-opnamen gebruiken. Nee, het heeft niets met benzine, nóch met het reservewiel te maken! — Met een ingenieus apparaat — triller-omvormer geheten — kunnen zij de voeding van hun 6- of 12-volts accu gebruiken.

Deze triller-omvormer (de naam zegt het) vormt de voeding om voor de bandrecorder. Zó kunnen deze gemotoriseerde geluids-jagers hun SCOTCH-o-theek uitbreiden met geluiden van buiten: vogels, watervallen, bomengeruis, regen, wind, verkeerslawaaï, enz. enz. Máár..... eerste vereiste is, dat deze geluiden worden vastgelegd op het gevoelige SCOTCH geluidsband. Het fijne tijlpen van de vogels en het ijle zingen van de regen kan pas „natuurgetrouw“ weergegeven worden, als alle hoge frequenties op de band willen komen. En dat willen ze pas goed op SCOTCH geluidsband. Óók bij lage draai-snelheid!

Overdaad schaadt

Wat kun je je zelfvoldaan voelen als op het projectiescherm en uit de luidspreker dat samenspel van beeld en klank getoverd wordt: mijn eigen geluidsfilm! Voor niet-filmers is dat een onbekend geluk — de stakkers. Onlangs waren we te gast bij neef Roel om een paar van zijn producties te aanschouwen. En eerlijk gezegd, Roel bleek een goed filmer te zijn. De beelden waren voortreffelijk opgenomen en goed ritmisch gemonteerd. Maar Roel's enthousiasme had hem verleid om zijn rolprenten met een vloedgolf van klanken te overspoelen, waardoor niet alleen het oor maar ook het oog geïrriteerd werden. Zijn goede films waren daardoor ongenietbaar geworden. Dat overdaad van klank schadelijk is, ondervinden talloze cineasten. Let eens op het geluid van professionele films. Om een climax te bereiken, hoeft het geluid niet *fff* te zijn! Een hoogtepunt kan zelfs geaccentueerd worden door vlak voordat het in beeld gebracht wordt, de illustratieve muziek plotseling af te breken om dan na drie of vier seconden absolute stilte weer héél zachtjes te laten beginnen. Kijk, dat is geluidsfilm! En, zóke geluidseffecten bereik je alleen maar met het allerbeste geluidsband, dat er gemaakt wordt: SCOTCH geluidsband! Want SCOTCH geluidsband verdraagt véél geluid en geeft — als dat vereist is — ook absolute stilte. SCOTCH geluidsband is ruisvrij en bijzonder gevoelig voor alle frequenties van laag tot hoog. SCOTCH geluidsband is ideaal voor filmers!



Geluidsbrand

Eén van onze filmende vrienden, nee, we noemen geen namen, had bij het nasynchroniseren van zijn films hinder van de ratelende geluiden van zijn — overigens goed onderhouden — projector. Om deze klanken niet op de geluidsband te krijgen, bouwde hij van zacht-board een doos, die precies óm de projector paste met een klein gat voor het doorlaten van de projectielichtbundel. Ja, juist, u raadt al wat er gebeurde: binnen 10 minuten stond — door de opgesloten warmte van de lamp — zijn mooie doos in lichterlaaie! Deze oplossing was dus níét goed! Wat wél kan, is een „commentaar-celletje“ bouwen van zacht-board, eventueel met een glazen raampje, waardoor de geprojecteerde film gevolgd kan worden. In dit celletje (formaat 60 x 60 x 60 cm) kunnen microfoon én bandrecorder geplaatst worden. Om echter het volle profijt van dit hulpmiddel te hebben, gebruiken we natuurlijk wél het allerbeste geluidsband dat verkrijgbaar is: SCOTCH geluidsband! Want bij geluidsfilm moeten beeld en klank volkomen synchroon lopen. Het geluid moet dus onder alle omstandigheden aangepast blijven aan de film. SCOTCH geluidsband is rekvast en altijd even soepel! Daardoor is ook het gereproduceerde geluid altijd even stabiel op SCOTCH geluidsband!



Scotch Geluidsband

perfecte weergave

Redactionele Emissies

MIJMERINGEN IN PARIJS

Wij hadden in Haarlem nog niet verteld, dat wij Parijs gingen bezoeken, of van alle kanten kwam goede raad het maar liever na te laten. U hoeft niet te vragen waarom. Wij hebben er echter niet alleen het leven afgebracht, maar bovendien nergens iets van gemerkt en ten slotte kunnen we achteraf vaststellen, dat niets ons beter is bevallen dan het bezoek aan de SALON ELECTRONIQUE. Het is geen show als de ons bekende Firato, noch is het een Messe in Hannover.

Vergeleken bij vorige jaren is er een enorme vooruitgang te constateren. Was het voorheen een beurs in elkaar gedraaid echt met de „franse slag“, nu was er een zeer behoorlijke organisatie.

De stands waren allen van eenheidsmateriaal en de grootste fabrikanten werden eenvoudig aan banden gelegd, wat de afmetingen van hun stands betrof. Dus niet als in Amsterdam, waar ongeveer 10 standhouders 60% van de totale standruimte bezet hadden en de overigen daardoor nauwelijks waren te vinden.

Het bezoek aan deze onderdelen-tentoonstelling was overweldigend en blijkbaar trok het ook vele nederlandse importeurs, want tallozen hebben wij er de hand kunnen drukken.

Nu moet u dat „onderdelen“ wel ruim opvatten. Men vond er o.a. platenspelers, recorders, weerstanden, condensatoren, meetinstrumenten, buizen en halfgeleiders en wat verder tot de „onderdelen“ gerekend zou kunnen en mogen worden.

Echter zag u er geen radio's en evenmin TV-apparatuur behalve dan de drie getransistoriseerde TV-chassis, van drie bekende ondernemingen, die er een testpatroon op hadden zonder geluid.

Voorts was er een soorten-indeling per hal, d.w.z. dat per hal in het algemeen één soort onderdelen te vinden was.

Blijkbaar is het mogelijk een zeer interessante beurs te creëren zonder radio- en TV-apparatuur en geen wonder, want wat er daar te zien was, was overweldigend. De producten van de gehele wereld waren vertegenwoordigd.

De documentatie van de nieuwste halfgeleider-techniek vloeyde rijkelijk en ook u zult daar de komende maanden van horen.

Toen wij zo door de hallen van de Salon doolden en door nederlandse importeurs werden aangesproken, kwam vanzelfsprekend ook de amsterdamse Firato ter sprake en

de dwaling waarop deze zich had begeven, door van een als oorspronkelijke onderdelenbeurs begonnen tentoonstelling. een radio- en TV-show te maken, hetgeen uiteindelijk resulteerde in een niet doorgaan in 1962. Wonder is dit niet, want veel nieuws op TV-gebied is er niet te verwachten.

Dat er echter op andere gebieden der electronica zelfs wereldschokkende dingen gebeuren valt door geen mens te ontkennen.

Is het dan wonder, dat men de hoofden bij elkaar heeft gestoken, om tegen eind september, begin oktober het illustere voorbeeld van Parijs te volgen.

Er zijn op het ogenblik plannen, die een steeds duidelijker vorm gaan aannemen, om op dat tijdstip op coöperatieve basis een

ELECTRONICA VAK BEURS

te organiseren. Dat de initiatiefnemers zullen slagen staat voor ons vast en de vakmensen zullen niet helemaal naar Parijs behoeven te gaan om te weten te komen, wat er te koop is en wat de toekomst nog in petto heeft. Nieuwe ontwikkelingen zijn er in ieder geval voldoende.

Deze beurs zou naar verluidt, op uitnodiging gratis toegankelijk worden, en worden georganiseerd, door een aantal importeurs en fabrikanten. U zult een bepaald artikel op deze beurs slechts eenmaal aantreffen, daar groothandelaren alleen zullen worden toegelaten, voor zover zij zelf importeur zijn.

Het komt ons voor, dat deze opzet kans van slagen heeft en wij U er in de komende maanden meer over kunnen berichten.

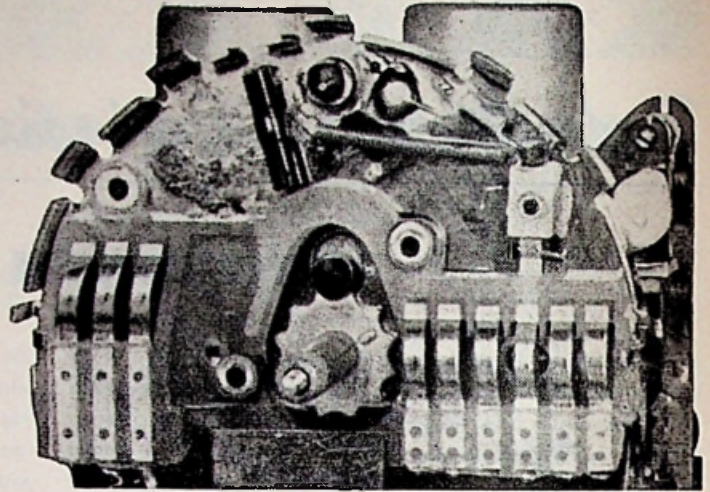
Jammer is het dat vlak voor de Salon n.l. op 22 januari 1962 onze franse collega

LUCIEN CHRETIEN

is overleden en hij deze wonderbaarlijke groei niet meer heeft mogen meemaken. Wij leerden hem kennen als een prettig mens en een bewaam redacteur van

LA TSF POUR TOUS

Iets over kanalenkiezers



In de dump-handel, of zo u wilt „handel in overtollig legermateriaal“, komt men van alles tegen. Wij schrijven nu 1962, dus 17 jaar ná wereldoorlog II en nog steeds ziet men in die zaken afgedankt legermateriaal, zowel van duitse als van geallieerde oorsprong. Maar de benaming „afgedankt“ gaat niet altijd op. Vele materialen zijn nog nooit in werking geweest! Met name geldt dit voor de dumphanandel in radio-artikelen.

Allengs echter vindt men in de radio-dumps een meer burgerlijke tegenhanger van de militaire apparatuur. Bedoeld wordt het overtollig materiaal op radio- en TV-gebied voor huiskamer-doeleinden, dat afkomstig is van diverse firma's, vaak van duitse origine. Ook hier geldt dat veel artikelen nog gloednieuw zijn. Het komt n.l. vaak voor, dat firma's als Grundig, Telefunken e.a. niet alles zelf fabriceren, doch onderdelen-orders plaatsen bij z.g. toeleveringsbedrijven. Zo'n order is meestal iets groter dan de werkelijke behoefte, hetgeen overblijft vindt men korte tijd later in de dump.

Is er nog materiaal over van de serie 1959, en komt 1960 met nieuwe modellen, ook dan krijgt de dump weer nieuwe voorraad.

Tenslotte maken vrijwel alle grote fabrieken vóór het aanlopen van de massa-productie een proefserie van 100 of 200 stuks. Hiermede doet men ervaringen op, maakt de meest gunstige meetopstelling en gedragen deze proefapparaten zich naar behoren, dan verhuizen ze naar de dump.

Het is niet de strekking van dit ar-

tikel te zeggen hoe de dump aan zijn „handel“ komt. Bovenstaande toelichting dient alleen te verklaren, dat — zeker tegenwoordig — het meeste materiaal 100% goed is en men er geen enkel probleem mee behoeft te hebben mits men weet wat ermede te bereiken valt, wat het onderdeel precies is en hoe de aansluitingen en elektrische waarden zijn.

Deze woorden raken nu de kern van dit betoog. Uw TV-redacteur heeft zich in een dumpzaak een tweetal kanalenkiezers aangeschaft en een z.g. fijnregeling-frequentie-automaat, en zal deze nu in het kort behandelen. Hij meent hiermede vele lezers van dienst te kunnen zijn, daar deze onderdelen vrijwel elke maand in de advertenties worden aangeboden en mag worden aangenomen dat vele lezers hiervoor belangstelling hebben.



① TV-DISCUSKANALENKIEZER MET PCC88 ENPCF80

Deze kiezer kan men reeds voor f 8.75 verkrijgen, inclusief buizen.

Inplaats van een spoelentrommel heeft men de vereiste zelfinducties radiaal op een platte schijf bevestigd, dus als spaken in een wiel. De soldeer-

steunen gaan door het isolatiemateriaal van de schijf (discus) heen en vormen aan deze zijde een verzilverd schakelcontact. De zelfinducties hebben onderling een hoekverschil van 30°, het totale aantal schakelstanden bedraagt dus 12. Tegen de schakelcontacten rust een soepele contactveer; de standen worden door een kransveer zwaar gearretteerd.

Dat met deze opstelling bijzonder korte verbindingen zijn bereikt, behoeft nauwelijks betoog, vooral voor de kringen in band III (176 - 223 MHz) is dit van grote importantie.

Op de schijf bevinden zich de spoelen voor antenne-, tussen- en oscillatorkring, terwijl tevens de cascode-koppelspoelen en (waar nodig) de dempweerstand een plaats kregen.

De kringen worden afgeregeld met messing schroefkernen, vanaf de buitenzijde bereikbaar.

Het principeschema van de discuskiezer ziet men in fig. 1 en een aanzicht op de contact-veerhouder in fig. 2. Het fabrikaat van de kiezer is niet geheel duidelijk, vermoedelijk N.S.F. - Neurenberg.

In het schema herkent men de klassieke cascode-schakeling met de spanrooster-duotriode PCC 88; men mag dus een laag ruisgetal verwachten.

Aan de antenne-ingang ziet men een symmetreer-trafo, waardoor de 300Ω lijn minder gevoelig wordt voor storingen.

Over de mengtrap en de oscillator valt weinig te vertellen.

Wij wijzen u nog even op de diodeschakeling bij de oscillator, welke via ontkoppelfilters van buitenaf kan wor-

den beïnvloed en waarmede de oscillatorfrequentie kan worden geregeld. Zie hiertoe sub. ③. Het meetpunt M dient om vast te stellen of er stuurspanning door de oscillator aan het mengrooster van de PCF80 (penthode) wordt geleverd. (z.g. oscillator-injectiespanning).

De samenbouw is zeer compact, de bedrading eveneens. Ter nadere informatie diene het bedradingsschema, fig. 3¹⁾ Na het verwijderen van de afdekkap ziet men de bedrading zo voor zich, als fig. 3 aangeeft. Middels 2 klemveren en een asborgring kan de discus zeer snel worden verwijderd. Fig. 4 toont u de diverse zelfinducties van deze kiezer voor band I en III met de respectievelijke wikkelgegevens en dempweerstand.

Tijdens het onderzoek bleken 2 contactveren los te zitten, zij werden met wat velpon vastgezet. De oscillatorfrequenties voldeden aan de gestelde eisen en werden vlot ingeregeld met de messing kernen. De oscillator is zeer stabiel. Wil men de kiezer toepassen, b.v. in een meetzender met uiteraard andere frequenties, dan geldt per spoel:

$$w_{\text{nieuw}} = n \times w_{\text{bestaand}}$$

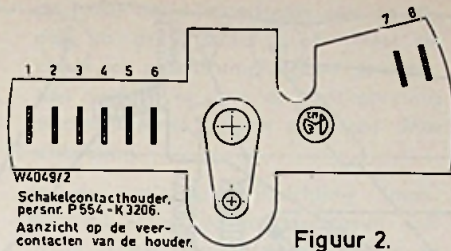
voor een n X lagere frequentie

en dus ook

$$w_{\text{nieuw}} = 1/n \times w_{\text{bestaand}}$$

voor een n X hogere frequentie

¹⁾ Waarop tevens de plaats van de diverse aansluitingen zijn aangegeven.



Figuur 2.

De bestaande spoeldiameter en wikkelengte dienen hierbij te worden gehandhaafd.

Tenslotte van deze discus-kiezer nog enige gelijkspanning-metingen.

A. Algemene metingen, uitsluitend in stand kanaal 2

Vf = 16 volt

Vb oscillator 180 volt. (cascode niet aangesloten).

It = 14,5 mA. Vm = 3 volt

Vb cascode 165 volt. (oscillator niet aangesloten)

It = 17,5 mA.

Vb (cascode + oscillator) = 150 volt. It = 24 mA.

B1 (PCC88)

Va (1) = 140 V.

Vg (2) = 80 V.

V_{L1}(5) = 140 V.

Vk (8) = 1,3 V.

Va (6) = 70 V.

Vk (3) = 70 V.

B2 (PCF80)

Vk (7,8) = 0 V.

Vg₂ (3) = 100 V.

Va (6) = 127 V.

Vg (3) = -2,15V.

Va (1) = 80 V.

Vg (9) = -1,4 V.

Vm = -1,9 V.

V_{L3} (1) = 80 V.

Gemeten met instrument van 3300Ω/V.

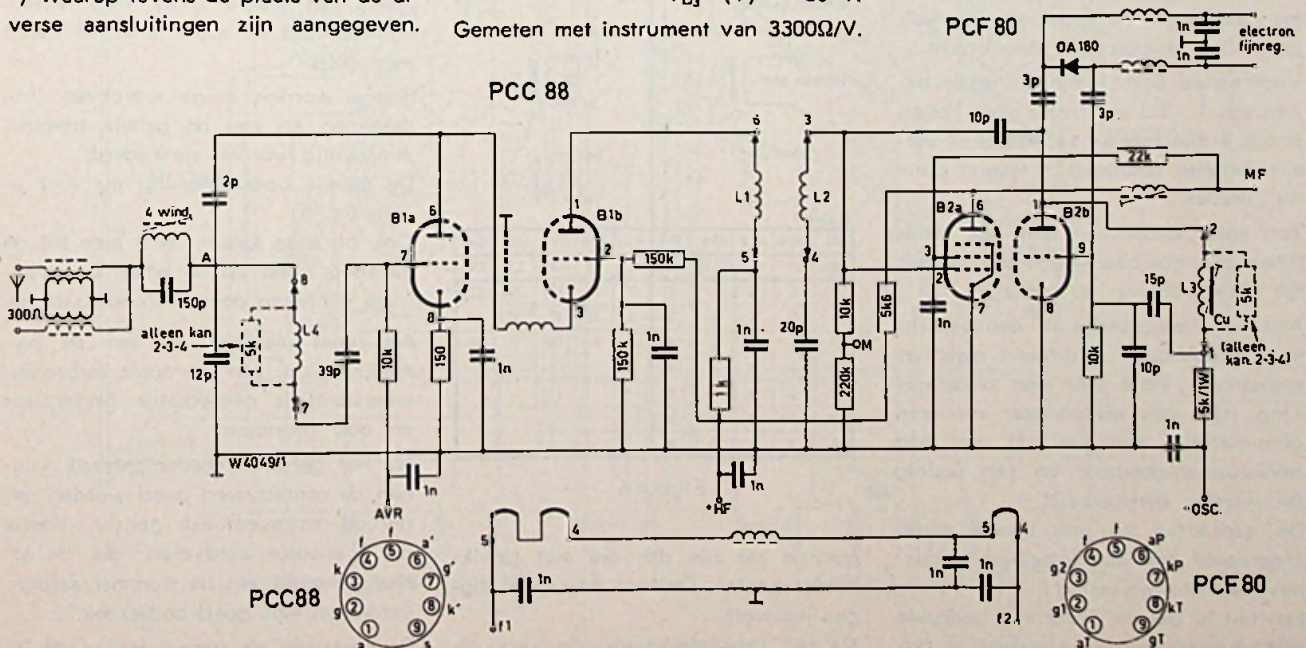
B. Spanning op meetpunt M als functie van de oscillatorfrequentie

kanaal	E _M (V)	f _{osc} (MHz)
2	- 1,9	87,15
3	- 1,9	94,15
4	- 2,2	101,15
5	- 2,6	214,15
6	- 2,4	221,15
7	- 1,9	228,15
8	- 1,6	235,15
9	- 1,2	242,15
10	- 0,9	249,15
11	- 0,7	256,15

De elektronische fijnregeling was bij meting A en B niet aangesloten!

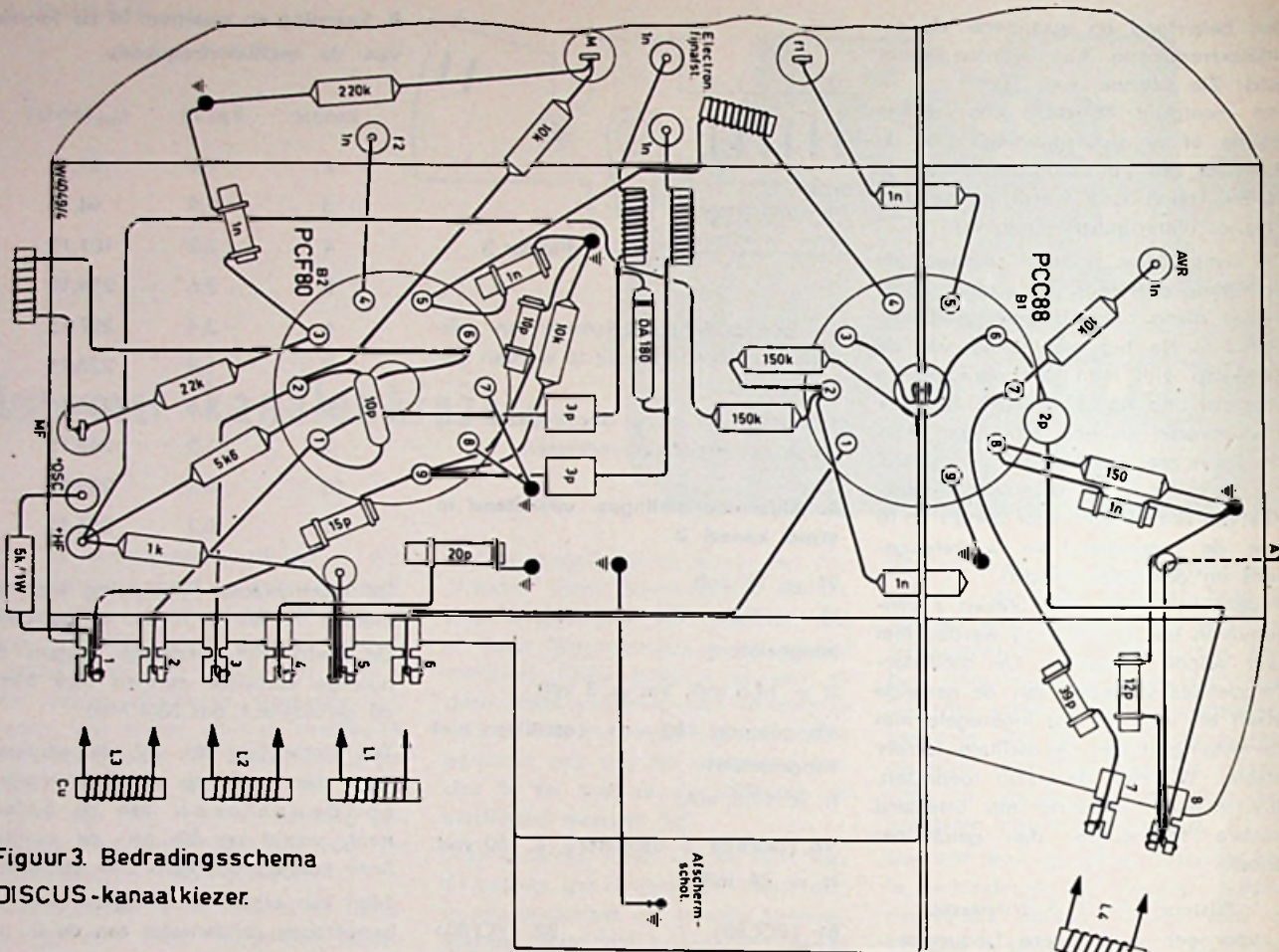
De beeld- m.f. bedraagt volgens de huidige europese normen 38,9 MHz, de geluids-m.f. dus 33,4 MHz.

Ten slotte nog dit: bij de aanschaf lette men goed op de doorvoercapacitors aan de buitenkant, vooral op die aan de aszijde. Deze kunnen wel eens zijn gebroken. Men kan echter in dat geval ook de betreffende condensator aan de binnenzijde overbruggen met een keramische condensator van 2000pF/500V, zonder de (defecte) doorvoer te verwijderen!



Figuur 1.

Principeschema DISCUS-kanaalkiezer.



Figuur 3. Bedradingsschema DISCUS-kanaalkiezer.

② DE VALVO-KANAALKIEZER, TYPE AT 7634.

Deze kiezer van de Duitse Philips-fabriek is uitgerust met gedrukte zelf-inducties. Op platte hardpapier-plaatjes heeft men de spoelpatronen volgens het ets-procedé aangebracht.

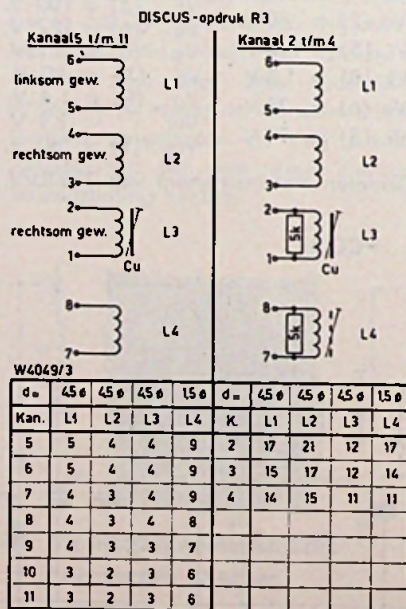
Voor kanaal 5t/m11 zijn dit dikke benen van 1 - 1.5 mm, maar voor kanaal 2 t/m 4 zijn grotere zelfinducties vereist, hetgeen resulteert in relatief dunne „draden“.

Een klein krasje kan dan ook reeds funest zijn; ook beschadigingen die met het blote oog niet te zien zijn.

Met een vergrootglas of een verlichte postzegeloupe controleert men het etspatroon. Vindt men een onderbreking (dus ook aantoonbaar met een ohm-meter!), dan kan dit met een miniatuur-soldeerbout en een weinig tin worden gerepareerd.

De oscil.kring van elk kanaal wordt afgeregeld met een instelbare, inductieve kortsluitwikkeling.

Een feit is, dat de kiezer met gedrukte zelfinducties veel meer stabiel in fre-



Figuur 4.

quentie zal zijn dan die met gewikkelde spoelen. Ook de toleranties liggen nauwer!

Na het verwijderen van de twee af-

dekplaten kunnen alle spoelplaten middels een drukveertje worden verwijderd ter inspectie!

Men lette hierbij terdege op de juiste plaats van iedere spoel. Het kanaalnummer van de spcel is in het koper meegeëst.

Hierna worden enige schroeven losgenomen en kan de gehele trommel voorzichtig worden verwijderd.

De gehele bedrading ligt nu voor u. (zie fig. 5)

Ook bij deze kiezer dient men bij de aankoop goed op te letten op eventuele gebroken doorvoercondensatoren.

Als regel mankeert er aan de bedrading niets; een eventuele verbrande weerstand is gemakkelijk herkenbaar en ook meetbaar.

Nu het geheel is gedemonteerd, kunnen de contactveren goed worden gereinigd en eventueel gericht. Vooral de 4 soepele aardveren, die de afscherm-schijf van de trommel aarden, verdienen een goed onderzoek.

De contacten als geheel maken de in-

druk niet zo robuust te zijn als bij de discussie het geval is. In omgekeerde zin te werk gaande wordt de kiezer weer gemonteerd en het lopende werk enigszins ingevet met zuurvrije vaseline.

Het principe-schema vindt men in fig. 6 en vraagt weinig toelichting.

Men herkent ook hier de cascade-schakeling met PCC88 en de oscillator-mengtrap PCF80.

De beeldmiddenfrequentie bedraagt 38,9 MHz. Om deze precies te kunnen afstemmen, hadden de oudere kiezers een z.g. fijnregelknop, waarmede langs mechanische weg een variabele capaciteit over de oscillatorkring werd bediend.

In deze Valvo-kiezer is, evenals in de discussie-kiezer, een elektronische fijnregeling van de afstemfrequentie aangebracht. Deze bestaat voornamelijk uit de diode OA100, de 2 condensatoren van 3 pF en de 2 weerstanden van 100 kΩ. Door meer of minder stroom door de diode te sturen, verandert zijn weerstand en daarmede

de totale serie-impedantie van de diode en de 2 stuks 3 pF. Staat de diode in sperrichting (geen stroom), dan heersen er over de oscillatorkring slechts enkele tienden pF's van deze schakeling.

In de volle doorlaatrichting (max. stroom) staan de condensatoren van 3 pF vrijwel zonder meer in serie, er heerst dan 1,5 pF. Daartussen ligt een volledige regeling volgens de diodekurve. Zie verder sub. ③.

Voor aansluitingen aan de bovenzijde raadplege men de opstellingsteekening van fig. 7.

Na inspectie en reparatie van een tweetal spoelplaten op de zojuist beschreven methode werkte de kiezer correct.

Hier volgen enige oriënterende metingen. Niet aangesloten werden de + HF, de AVR en de elektronische fijnregeling.

A) $V_f = 16$ volt.

vb osc. = 185V. (punt d) $I_t = 12$ mA

Va PCF 80 (triode) - punt 1 = 105V.

Spanning op meetpunt M als functie van de oscillatorfrequentie:

kanal	E_M (V)	f_{osc} (MHz)
2	- 2,5	87,15
3	- 2	94,15
4	- 2,6	101,15
5	- 1,8	214,15
6	- 2	221,15
7	- 1,7	228,15
8	- 1,7	235,15
9	- 1,7	242,15
10	- 1,9	249,15
11	- 2,1	256,15

B) Niet aangesloten werden de + osc., de AVR en de elektronische fijnregeling.

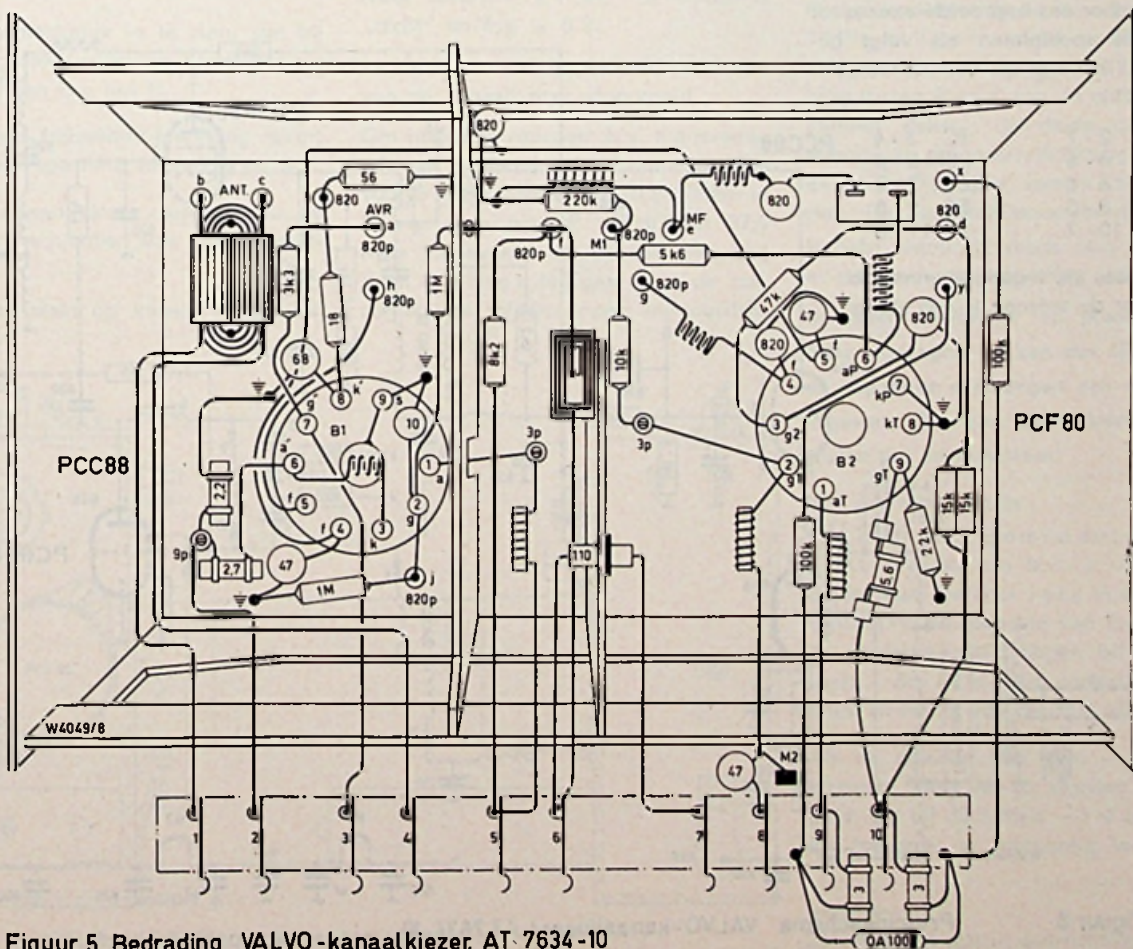
Vb HF = 190 volt (punt f)

$I_t = 10$ mA.

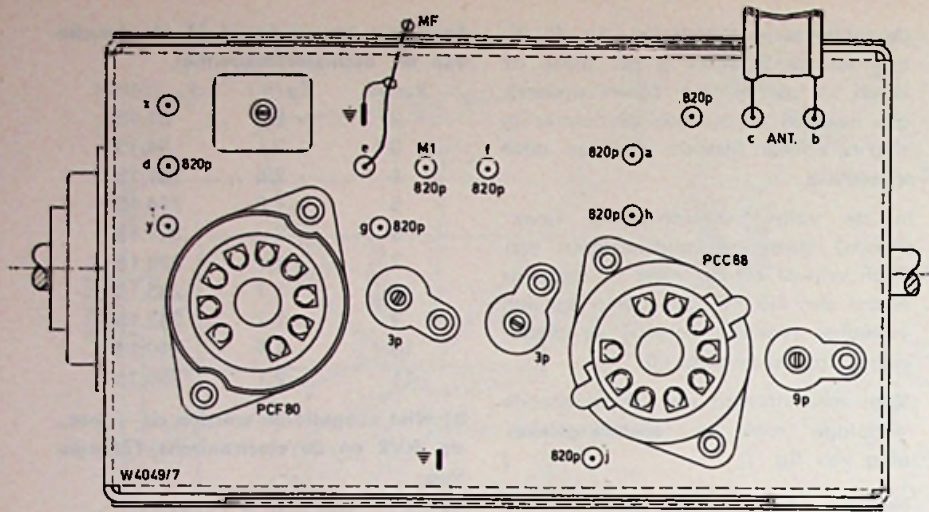
$E_G(j) = 100$ volt Meter op 1000
 $E_{B1}(1) = 140$ volt volt bereik

$E_{s60hm} = 0,6$ V. (meter op 10 V. bereik)
 Hieruit volgt dat de kathodespanning 0.8 volt moet bedragen.

C) + HF en + osc. (punten f en d) beiden aangesloten op 150 V. geeft een totaal opgenomen stroom van 20 mA.



Figuur 5. Bedrading VALVO-kanaalkiezer. AT-7634-10



Figuur 7 Opstelling van de onderdelen.

③ DE FIJNREGELING - FREQUENTIE AUTOMAAT

Figuur 8 toont hiervan het prinsieschema. Het penthode-deel van een PCF80 is als versterker geschakeld en wordt gevolgd door een discriminator-schakeling, welke afgeregeld is op 38,9 MHz (de beeld m.f.-draaggolf).

Hierna volgt het triode-deel van de PCF80 in een eenvoudige brugschakeling. De afgeleverde gelijkspanning, die door de diode van het oscillator-circuit in de kanaalkiezer een stroom moet sturen, ontstaat aan de klemmen C en B.

De werking zou als volgt kunnen zijn: Wordt aan de ingangsklemmen F en G een h.f.-signaal van 38,9 MHz toegevoerd en is de kring correct afgeregeld, dan levert het punt 4 van die kring ca. -2V. af aan stuurrooster 9 van de triode (meetbaar op punt H). Links en rechts van deze frequentie daalt de negatieve spanning symmetrisch tot nul.

De spanningsdeler van 39 kΩ en 82 kΩ geeft punt B een vaste waarde van ca 100 volt.

Deze metingen zijn verricht met een instrument van 3300 Ω/V.

Van de aangeboden Valvo-kiezers zijn de spoelplaten niet altijd identiek! Er zijn kleine frequentie-verschillen vermoedelijk als gevolg van draaggolf verschillen bij de Europese TV-systemen, alsook bij het z.g. „off-set” bedrijf.

Van het door ons beproefde exemplaar waren de spoelplaten als volgt gecodeerd (in volgorde van kanaal 2 - kanaal 11).

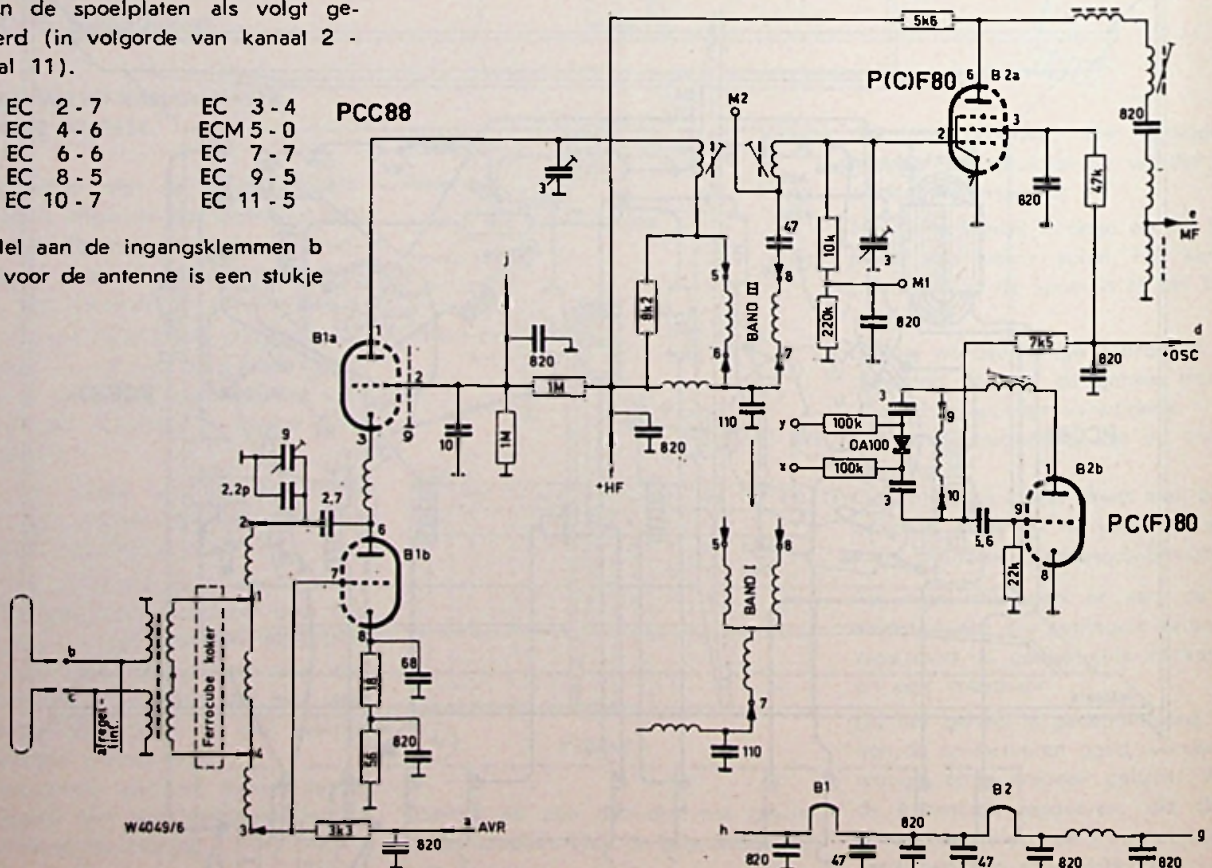
EC 2 - 7	EC 3 - 4
EC 4 - 6	ECM 5 - 0
EC 6 - 6	EC 7 - 7
EC 8 - 5	EC 9 - 5
EC 10 - 7	EC 11 - 5

Parallel aan de ingangsklemmen b en c voor de antenne is een stukje

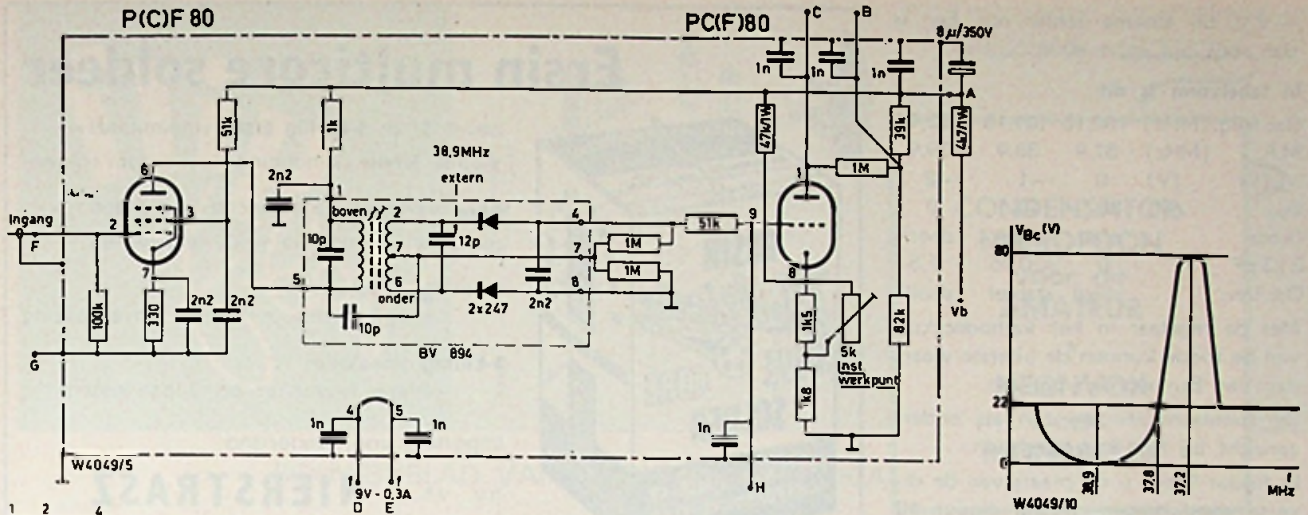
lintlijn gesoldeerd en tegen het afschermingschotje gelijmd.

Hiermede wordt de ingang precies op 300 Ω gebracht. Men verwijdere dit dus niet.

De kiezer AT7634 werd aangeboden voor de prijs van f 14,75, inclusief buizen.

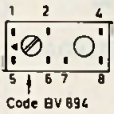


Figuur 6. Prinsieschema VALVO-kanaalkiezer. AT 7634-10



Figuur 10.

Frequentie-correctie-automaat, type BV 4028-2.



Figuur 8.

Is er geen h.f.-signaal, of een signaal, dat veel afwijkt van 38,9 MHz, dan is er geen negatieve spanning aan rooster 9. De triode trekt stroom via de weerstand van 1 MΩ en tussen C en B ontstaat spanning.

Het is gemakkelijk in te zien, dat bij volle negatieve spanning aan 9 de bus „dicht” is en E_{CB} nul is.

Een kleine frequentie-afwijking levert een lagere spanning af aan C en B.

Hoe corrigeert deze automaat nu de oscillator-frequentie van de kanaalkiezer?

Stel, deze staat op kanaal 4 (Lopik).

De oscillatorfrequentie bedraagt dan $62,25 + 38,9 = 101,15$ MHz.

Aan de videodiode wordt dan precies 38,9 MHz toegevoerd, dus ook aan het punt F van de automaat. De discriminator levert -2 V af, de triode is „dicht” en $E_{CB} = 0$ V.

In deze situatie is de oscillatorspoel van de kanaalkiezer afgeregeld.

Om bepaalde redenen, b.v. thermische, wil de oscillator een frequentie van 100,15 MHz aannemen, dus 1 MHz te laag. Aan punt F wordt dan 37,9 MHz toegevoerd en de spanning aan B en C stijgt. Nu gaat door de correctiediode stroom lopen in sperrich-

ting, diens weerstand stijgt en de 2×3 pF staan via een hoge weerstand in serie, vormen dus ca 0 pF over de kring (zie sub 1 en 2).

De oscillatorfrequentie gaat dan weer stijgen, ziedaar de automatische correctie.

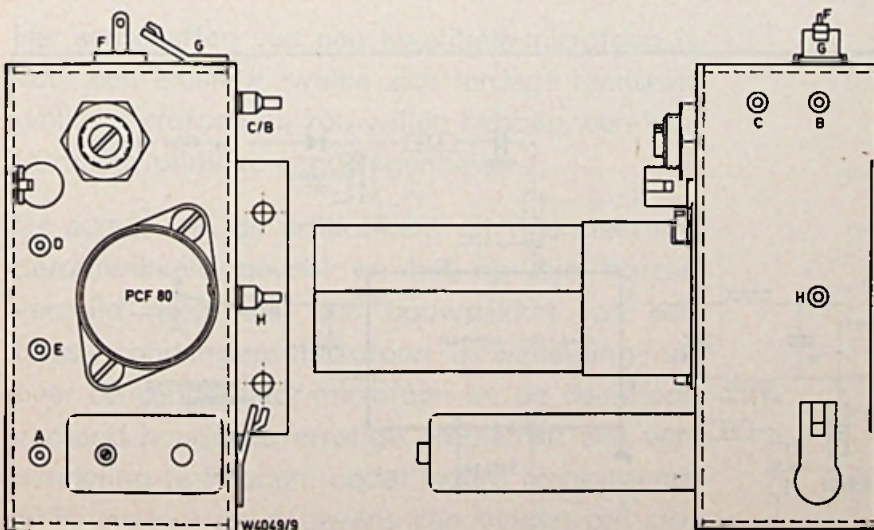
Omgekeerd, laat de oscillatorfrequentie 1 MHz stijgen, zodat nu 39,9 MHz aan punt F wordt toegevoerd. De spanning tussen B en C zou nu onder „nul” moeten dalen, de diode gaat dan stroom in de doorlaatrichting voeren en de 2×3 pF gaan samen 1,5 pF vormen. De oscillatorfrequentie daalt nu. U hebt natuurlijk reeds lang de fout in de gevolgde redenering gezien:

de discriminator is op precies 38,9 MHz afgeregeld en kan dus alleen nul of negatieve spanningen aan rooster 9 afgeven. E_{BC} kan dus alleen liggen tussen nul en maximum.

Het zou moeten zijn:

E_{BC} heeft een gemiddelde positieve waarde van b.v. $+40$ V. De diode staat daardoor iets in doorlaatrichting²⁾. Bij toename van E_{BC} wordt de diodeweerstand hoger, bij afname lager. Zo is er een correctiegebied links en rechts van de 38,9 MHz.

Als de detector dus max. -2 V kan afgeven, moet er zo worden afgeregeld, dat bij 38,9 MHz -1 V optreedt. Bij toename in frequentie wordt dit



Figuur 9. Aansluitpunten freq.-corr.-automaat.

2) dus ook iets in sperrichting!

—2 V, bij afname echter nul. E_{BC} is dan resp. nul en + 80 V.

In tabelvorm is dit:

Osc.freq. (MHz)	100,15	101,15	102,15
M.F. (MHz)	37,9	38,9	39,9
$V_k(9)$ (V)	0	-1	-2
E_{BC} (V)	80	40	0
Diode	sper	1/2sper	doorl.
2 x 3 pF	0	≈0,75	1,5
Osc.freq.	stijgt	stabiel	daalt

Met de regelaar in het kathodecircuit van de triode kunnen de uiterste waarden van E_{BC} worden beperkt.

De spoelaansluitingen zijn als onder-aanzicht bij fig. 8 aangegeven.

In figuur 9 ziet u de plaats van de diverse aansluitingen, terwijl figuur 10 een indruk geeft van het verloop van E_{BC} bij wijziging van de frequentie, als de kring niet goed is afgeregeld.

Bij juiste afregeling voldoet figuur 10 aan de zojuist besproken tabel.

Behalve als versterker, werkt het penthodedeel ook enigszins als begrenzer.

De spanningsvariaties als gevolg van de AM-beeldmodulatie worden hierdoor afgesneden, terwijl bovendien het RC-lid van 51 kΩ met 1000 pF in de triode-roosterleiding en de ontkopelingen van B en C de overblijvende variaties uitsluiten.

Men plaatst deze automaat op niet meer dan 10 cm van de videodiode. De punten F en G worden dan met een capaciteitsarm afgeschermd kabeltje aangesloten.

Figuur 11 laat u deze schakeling zien. Ten slotte nog enige oriënterende metingen, gedaan met een instrument van 3300 Ω/V.

Ersin multicore soldeer



bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel
steeds **juiste** vernouwing vloeimiddel-soldeer

geen verhoging elektrische weerstand
oxydatie en corrosie v. las **uitgesloten**

5-kernig tinsoldeer
alleen leverb. in 1-lb cartonverpakking

3-kernig tinsoldeer
alleen leverbaar op 7-lbs-klossen

Importeur voor Nederland:

n.v. v.h. **NIERSTRASZ**

PLANT. MIDDENLAAN 60-62, AMSTERDAM
TEL. 741676 (7 lijnen).

Geen h.f.-signaal op F:

$$V_b = 190 \text{ V} \quad V_A = 150 \text{ V} \quad I_t = 8,7 \text{ mA}$$

PCF 80	punt	V
	7	1,6
	3	100
	6	145
	8	7-10
	1	75-80
	4/5	9

$$E_{BC} = 8 \text{ V}$$

Met signaal van 38,9 MHz aan F:

$$V(H) = -2 \text{ V}$$

$$V_a(1) = 90 \text{ V}$$

$$V_k(8) = 5 \text{ V (pot.mtr. kortgesl.)}$$

$$E_{BC} = 0 \text{ V}$$

Bij freq.afwijking:

$$E_{BC} = 0 \text{ V bij } 38,9 \text{ MHz}$$

$$E_{BC} = 80 \text{ V bij } 37,2 \text{ MHz}$$

$$E_{BC} = 22 \text{ V bij } 37,8 \text{ MHz}$$

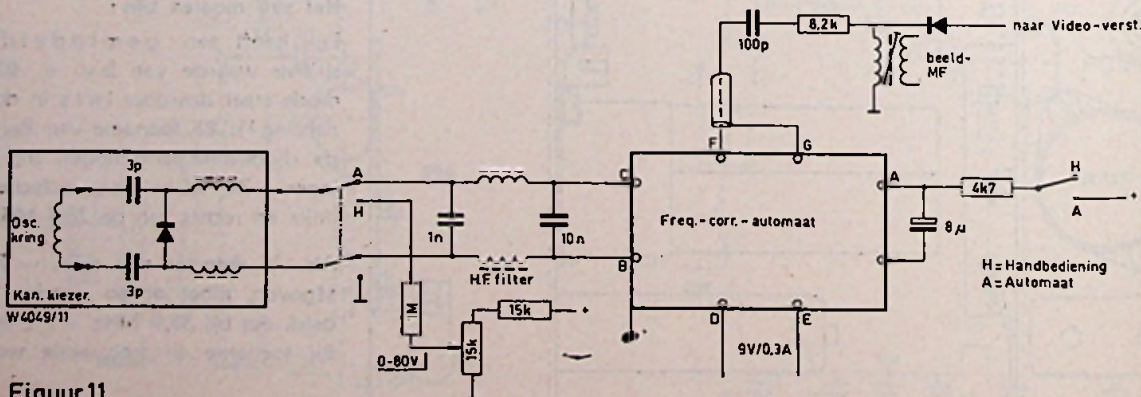
kring nog
niet goed
ingesteld

Deze automaat ziet men vaak aangeboden voor ca f 6.50.

Bij vele moderne TV-ontvangers ziet men een druktoets „Aut.“ Hiermede wordt de + V_b ingeschakeld. Is dit niet gebeurd, dan kan met een „hand“-potentiometerschakeling de frequentie worden gecorrigeerd, waarbij men de diode voorziet van een spanning, instelbaar van 0—80 V.

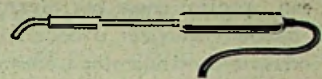
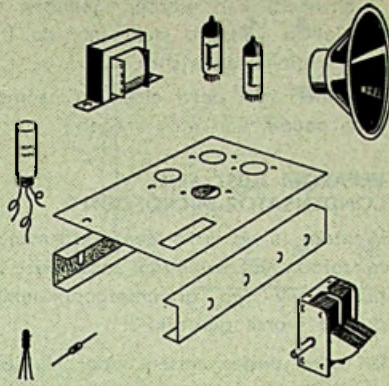
Ook dit is in fig. 11 schematisch aangegeven, waarbij uitsluitend richtwaarden zijn vermeld, die per apparaat zullen verschillen.

Fijnregelfrequentieautomaat



Figuur 11.

ilip
flop



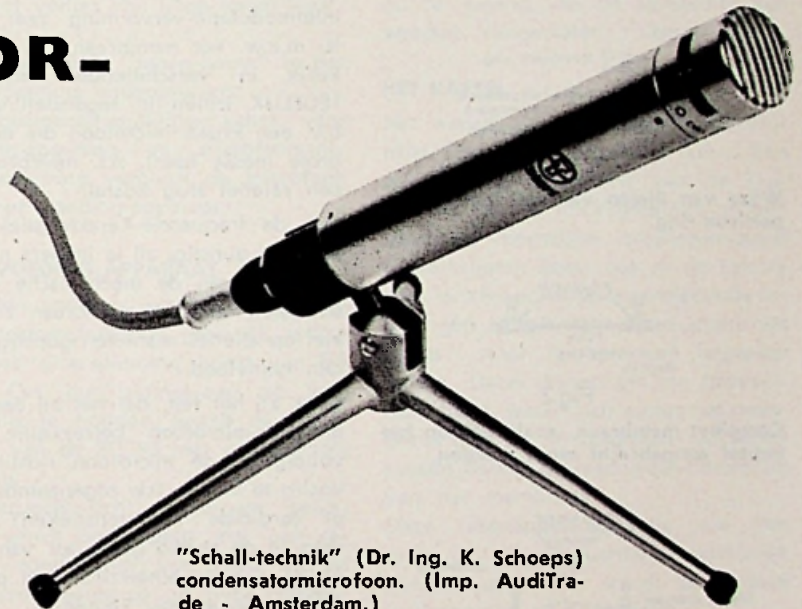
CONDENSATOR-
MICROFOON
voor de
AMATEUR
*
NEONVOX
op
MONTAFLEX

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

CONDENSATOR- MICROFOON

voor
de
AMATEUR

door C. L. DOESBURG



"Schall-technik" (Dr. Ing. K. Schoeps)
condensatormicrofoon. (Imp. AudiTra-
de - Amsterdam.)

Het aanschaffen van een kwaliteits-microfoon is voor een amateur, welke zich terdege realiseert wélke microfoon hij zou willen hebben, een kas-technisch pijnlijke aangelegenheid.

De auteur van dit artikel ként dit financieel onderontwikkeld gevoel én het op zijn bureau verzeild raken van een bouwpakket van een heuse condensator-microfoon is aanleiding om over de condensator-microfoon en de daarmee verband houdende ernstige problemen een verhandeling te houden, opdat iedere rechtgeaarde Hi-Fi-amateur de gegevens kan vinden om zich met deze experimenten bezig te houden.

De firma welke het bouwpakket in de handel brengt is Radio Techniek Vollebrecht, in de wandeling genaamd R.T.V.; gevestigd te den Haag.

Voor dat wij deze microfoon aan een onderzoek onderwerpen, mogen wij allereerst de loftrumpet steken voor het initiatief van deze firma, een zo moeilijk te vervaardigen microfoon als bouwpakket in de handel te brengen. Een amateur is nu in staat, wanneer hij zich de moeite getroost tot experimenteren, zich een condensatormicrofoon aan te schaffen voor een billijke prijs die, al naar gelang de prestaties van de amateur zélf, zich laat meten met andere microfoons in dezelfde of zelfs hogere prijsklasse.

Dit wil beslist niet zeggen, dat wij hier met een „professionele microfoon” te doen hebben; wanneer u bedenkt dat een industrie-cond.microfoon omstreeks f 500.— kost en dit exemplaar bij beperkte productie slechts f 85.—, dan zult u uw juiste gevolgtrekkingen kunnen maken.

WELKE EISEN STELT MEN AAN EEN MICROFOON

Aan een microfoon moet men de volgende eisen stellen, n.l.:

- frequentie-karakteristiek
- richting-gevoeligheid bij verschillende frequenties
- intermodulatie-vertorming
- gevoeligheid
- ruis- en brom-niveau

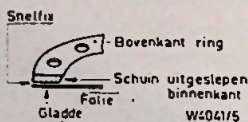


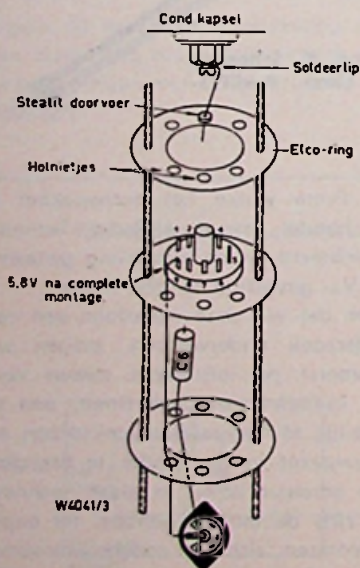
Fig.1

Wijze van lijmen van de folie op de pertinax-ring.



Fig.2

Compleet membraan, zoals dat op het kapsel aangebracht moet worden.



Figuur 3.

Lagen-opbouw van de versterker, waarbij van eenvoudige middelen gebruik is gemaakt.

f. klank, iets wat met geen enkel instrument kan worden gemeten en niet in verband staat met de frequentie-karakteristiek e.a.

Wanneer men deze eisen in aanmerking neemt, kan men vragen:

WAAROM JUIST EEN CONDENSATOR-MICROFOON ?

Waarom is nu juist een condensator-microfoon HET summum, zodat deze bij radio-, TV- en grammofoonplatenindustrie wordt gebruikt ?

Dit komt onder andere door zijn betrekkelijk (vooral betrekkelijk!) simpel systeem t.o.v. elke andere microfoon, zodat het onderhoud op eenvoudige wijze is te verwezenlijken.

Het trillende gedeelte, het membraan, heeft een zo geringe massa, dat de intermodulatie-vertorming zeer klein is; m.a.w. het membraan kan gemakkelijk in verschillende frequenties TEGELIJK trillen in tegenstelling met b.v. een kristal microfoon die een vrij grote massa heeft, n.l. membraan en een relatief stug kristal.

Ook de frequentie-karakteristiek is in principe gunstig; zij is immers niet afhankelijk van de mechanische eigenschappen van het membraan zélf en kan op allerlei manieren gunstig worden beïnvloed.

Dank zij het feit, dat het bij een condensator-microfoon betrekkelijk eenvoudig is, de microfoon richtingsgevoelig te maken (de zogenaamde nier-of cardioïde karakteristieken) heeft men in de studio geen last van galm, welke aan de achterzijde van de microfoon terug zou komen.

Brom en ruis zijn bij een condensator-microfoon het meest afhankelijk van de versterker, zodat dit ook bij de constructie in de hand is te houden.

De klank van de condensator-microfoon is zeer goed en hangt af van het gekozen materiaal van het membraan en de interne reflecties in de behuizing waarin het kapsel is opgenomen. Het meest ideaal is: géén huis om het kapsel.

Een nadeel is, dat de microfoon gevoelig is voor temperatuur-invloeden en vochtigheid (vooral de typen met een goud-opgedampt kunststof membraan, welke niet veel meer voorkomen) maar, voor een studio waar het dank zij de klimaatregeling 's zomers en 's winters het zelfde

“weer” is, is dit geen enkel bezwaar. Dat de moeilijkheden, die verbonden zijn met de constructie van een condensator-microfoon beslist niet lichtzinnig zijn en bij een fabriek jarenlange research vergen, kan ik U verzekeren.

DE RTV CONDENSATORMICROFOON

Zoals gezegd brengt RTV den Haag een condensator-microfoon-pakket uit, bestaande uit: een kapsel; een folie van aluminium-mangaan-silicium ter “dikte” van 15 micron; een huis voor de microfoon; 7 meter kabel; een geteste ECC83 benevens alle onderdelen voor versterker en voeding-apparaat.

De versterker is zeer eenvoudig en door iedereen gemakkelijk te maken. Het kapsel zal ongetwijfeld wel meer moeilijkheden met zich mee brengen.

DE VERSTERKER

De microfoon werkt volgens het electro-statisch principe. Dat wil zeggen dat door middel van een “polarisatie”-spanning (hier ongeveer 65V=) het condensator-kapsel (totale eigencapaciteit gemiddeld 100 pF) wordt opgeladen.

De eerste formule die hiervoor om de hoek komt kijken is:

$$Q = C \cdot V \quad (I)$$

waarin Q de lading in Coulombs, C de capaciteit en V polarisatie-spanning.

Er is nog een formule:

$$C = 8,855 \frac{\epsilon_r \cdot 0}{d} \text{ pF} \quad (II)$$

waarn ϵ_r de diëlectrische constante, 0 de oppervlakte en d de afstand van de elektroden.

Nu is de totale capaciteit van het kapsel C_t de som van alle parallelcapaciteiten; tussen de ring en tegen-elektrode en het aansluitnoer C_p ; en de capaciteit tussen het membraan en de tegenelektrode C_m , dus:

$$C_t = C_p + C_m \quad (III)$$

De parasitaire capaciteit C_p moet zo klein mogelijk worden gehouden én zo constant mogelijk, dus: de tegen-elektrode moet onbewegelijk vast zitten om een zo groot mogelijk effect van de membraan-capaciteit te sorteren. Een verplaatsing van de tegen-elektrode brengt allerlei ongewenste veranderingen teweeg. Van de resulterende membraan-capaciteit t.o.v. de

parasitaire capaciteit is in sterke mate de gevoeligheid afhankelijk.

Wanneer men nu druk op het membraan uitoefent door spreken of muziek (dus "luchtverdikking"), dan wordt de afstand d tussen membraan en tegen-electrode kleiner en tengevolge van de reactie op de beweging (een lucht-verdunning) kan de afstand d groter worden; d varieert nu evenredig met de frequentie van de geluidsgolf. Alle andere grootheden in de formule II zijn constant (moeten ook constant worden gehouden!) zodat de capaciteit C_m omgekeerd evenredig verandert met de d -variatie Δd .

Volledigheidshalve krijgen we dus:

$$C_t = C_p + C_m \pm \Delta C_m \quad (IV)$$

en laten we kortweg zeggen: ΔV is een capaciteits-variatie welke varieert in het ritme van de spraak of muziek. Ten gevolge van formule I zal, wanneer C dus varieert en de V constant is, men ook een ladings-variatie ΔQ krijgen en gezien het feit dat de frequentie van de geluidstrilling in "trillingen per seconde" gemeten wordt, hebben we hier te maken met een regelrechte laag-frequente wisselstroom I , welke over de weerstanden R_1 en R_2 een laagfrequente wisselspanning doet ontstaan, met een frequentie gelijk aan die van de geluidstrilling.

De eerste helft van de ECC83 versterkt deze wisselspanning zoals gebruikelijk. Zoals u ziet hebben de weerstanden van de ingangs-kring wel uiterst hoge waarden. Dit moet ook wel, want de impedantie van het kapsel is vrij hoog.

Wanneer we de capaciteit van het kapsel op $C_t = 100$ pF stellen, dan volgt uit $Z = 1 / (\omega C_t)$ dat de impedantie bij 100 Hz ongeveer 16 M Ω is. Willen we de lage frequenties dus recht doen wedervaren, dan zullen de weerstanden toch nog groot moeten zijn t.o.v. de kapsel-impedantie.

De koppel-condensator C_2 kan dus door de hoge afsluitweerstand klein zijn en dat moet ook wel, want de isolatieweerstand van het dielectricum moet groot zijn. Een mica-condensator is hier b.v. op zijn plaats.

Een eerste vereiste om geen andere dan de bedoelde capaciteits-variaties te krijgen is, dat de zaak zeer stabiel en degelijk gebouwd wordt. Om de parasitaire capaciteiten zo laag mo-

gelijk te houden is de versterker direct onder het kapsel aangebracht. De tweede helft van de ECC83 is geschakeld als kathodevolger zodat een lage bron-impedantie het gebruik van een lange kabel zonder kans op brom of verlies van hoge tonen waarborgt.

Het geheel is in "lagen-bouw" in het microfoonhuis ondergebracht.

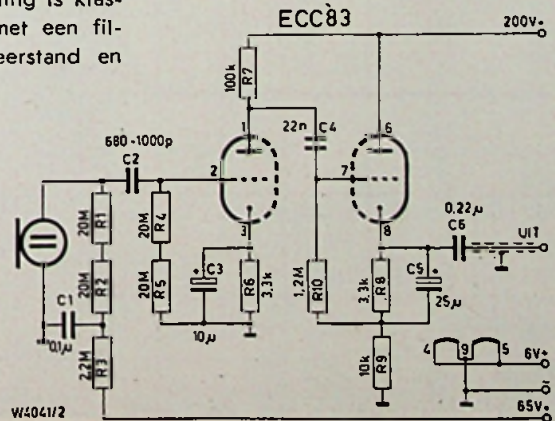
Een gemeenschappelijke kabel voor voedingsspanning en microfoon-uitgangsspanning verbindt de microfoon met het voeding-apparaat.

HET VOEDING-APPARAAT

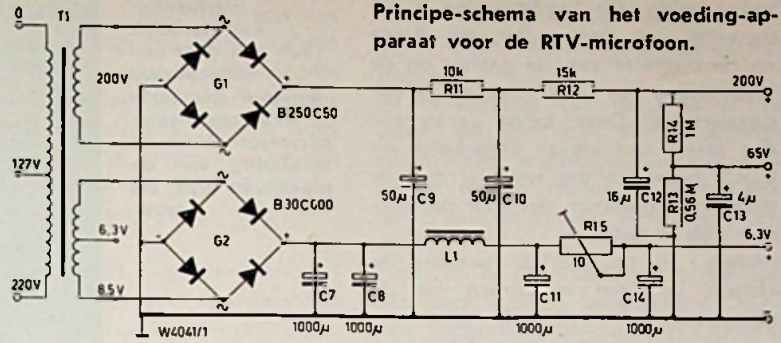
Voor de voeding wordt een speciale voedingstransformator gebruikt, welke o.a. een gloeispanning levert van 8.5 volt. Om het bromniveau zo laag mogelijk te houden, wordt de gloeidraad van de ECC83 met gelijkstroom gevoed.

Een brugcel richt de stroom gelijk, deze wordt ontkoppeld met een reservoir-condensator van 2000 μ F en een filter bestaande uit twee condensatoren van 1000 μ F met een smoo spoel. Een instelbare weerstand maakt het mogelijk om bij veranderlijke lengte van de kabel de gloeispanning van de ECC83 in te stellen op 5,8V. De hoogspanning-gelijkricting is klassiek en wordt afgevlakt met een filter bestaande uit een weerstand en condensatoren.

Principe-schema van de RTV-condensator microfoon-versterker



Principe-schema van het voeding-apparaat voor de RTV-microfoon.



De anodespanning voor de ECC83 draagt 200 volt en via een spanningdeler wordt de polarisatie-spanning van 65 volt voor het kapsel verkregen. Op het voeding apparaat is een plug aangebracht, waarmede de microfoon op de ingang van de versterker kan worden aangesloten.

HET KAPSEL

Het kapsel is eenvoudig geconstrueerd. De tegenelectrode is d.m.v. een mica-plaatje geïsoleerd van de buitenring. Hier is mica gebruikt om een zo hoog mogelijke isolatieweerstand te verkrijgen. Zoals ook in de foto te zien is, zijn er in de tegenelectrode inboringen aangebracht. Deze lopen niet "door" maar hebben een bepaalde diepte. Deze dienen om de hoeveelheid lucht, welke zich achter het membraan bevindt, te vergroten. Dit luchtkussen dempt de resonantie-frequentie van het membraan.

Deze resonantie-frequentie zou een piek in de frequentie-karakteristiek kunnen geven en wordt door deze luchtdemping dus afgeplat.

De resonantie-frequentie van het membraan is afhankelijk van het materiaal, de dikte, de diameter en de

trekspanning. De luchtdemping is afhankelijk van het aantal, de diepte en de diameter van de gaatjes en de afstand van het membraan en de tegenelectrode. Deze beide zaken zijn dus direct van elkaar afhankelijk en u zult begrijpen dat wij hier op een terrein zijn gekomen dat voor de amateur zéér moeilijk is.

Immers, in de fabriek worden de afstand van het membraan tot de tegenelectrode, materiaal, dikte en spanning binnen bepaalde toleranties vastgelegd en naar aanleiding daarvan het gaatjes-patroon bepaald, wat een tijdrovend werk is van boren, meten, boren, meten, enz.

Een amateur zal dit dus proefondervindelijk moeten doen en ik hoop dat u begrijpt wáár eventueel de schoen wringt.

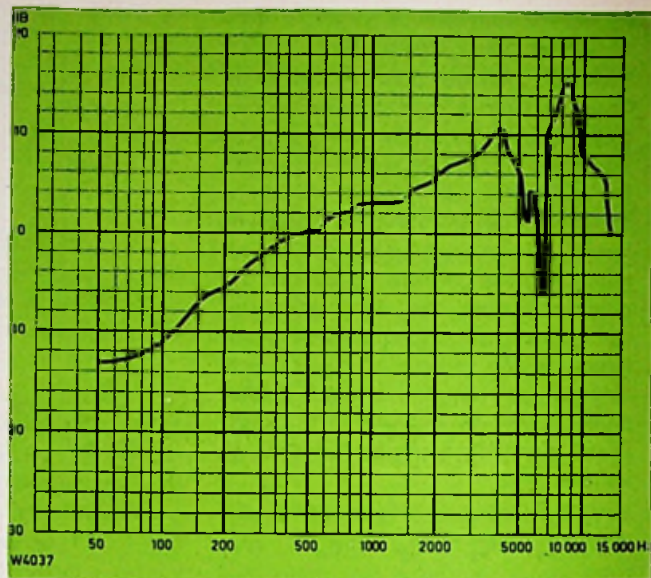
Maar nu terug naar de RTV-microfoon.

Nadat de folie (zonder kreuken of plooiën!) op een pertinax ring is geplakt, kan men de folie over het kapsel spannen met behulp van verende stelschroefjes.

Spant men het membraan te stijf, dan gaat dit ten koste van de lage tonen en de door de inboringen vastgestelde resonantie-frequentie. Spant men het membraan te slap, dan wordt de schakeling instabiel (slecht contact, het membraan kan "wapperen" e.d.) en bestaat de kans op genereren en op kortsluiting van de polarisatie-spanning.

Het feit dat de spanning van het membraan continue instelbaar is geeft

Frequentie-karakteristiek van een door een willekeurige amateur gemaakte RTV-condensator microfoon. Voor de verklaring van de pieken en dips: zie tekst.



de amateur de mogelijkheid tot uit-experimenteren.

Het is aan te bevelen, wanneer men het membraan goed heeft ingesteld, de schroefjes met lak te borgen omdat bij transport of anderszins het gevaar bestaat dat het membraan ontstelt.

Dat dit alles een secure bezigheid is behoeft ik u na al het voorgaande niet meer te vertellen.

Omdat een door de geluidsbron voortgebrachte luchtdrukverandering maar één kant van het membraan kan beïnvloeden, is de microfoon in principe rondom-gevoelig, d.w.z. dat het voor de microfoon geen verschil maakt waar de geluidsbron zich bevindt. Speciaal voor de lage tonen

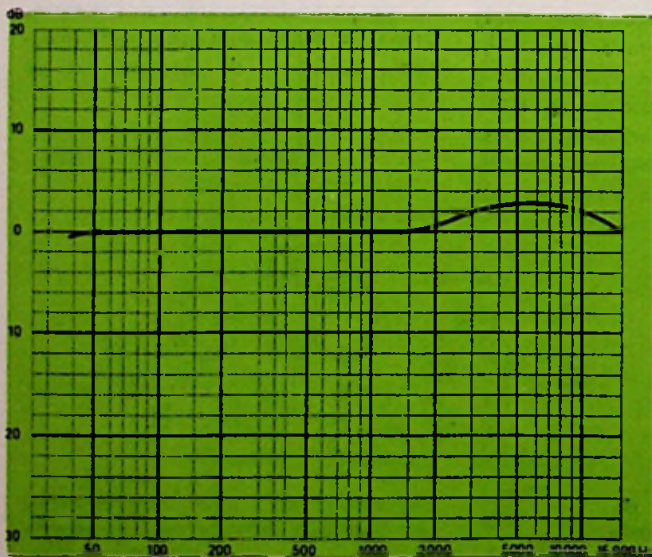
is dit het geval; voor de hoge tonen krijgt de microfoon wel enigszins een richt-werking, omdat de afmetingen van het kapsel (in dit geval het gehele microfoonhuis) een "schaduw" voor de hoge frequentie gaat vormen. Men spreekt bij dit type microfoon daarom van een "druk-microfoon".

Het is mogelijk om de condensator-microfoon richting-gevoelig te maken, b.v. een 8-vormige of een cardioïde-karakteristiek, maar ik zal de bespreking hiervan achterwege laten omdat dit met de RTV-microfoon niet zo eenvoudig is.

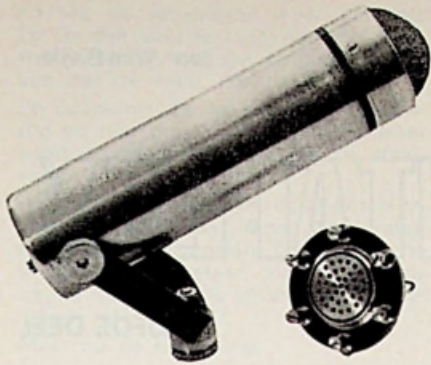
ENIGE TIPS VOOR DE AMATEUR DIE IETS AAN DE MICROFOON WIL VERBETEREN

Allereerst het kapsel. Van een door een willekeurige amateur gemaakte microfoon is de frequentie-karakteristiek gemeten. Wanneer u deze grafiek bestudeert, ziet u dat dit nu niet direct is wat het zou moeten zijn. Zoals u in de andere grafiek ziet heeft een fabrieks-microfoon een zeer vlakke en rechte frequentie-karakteristiek en hiermede vergeleken ligt de zaak wel enigszins "scheef".

Er is hier wel het een en ander aan te verbeteren. Om te beginnen moet u trachten een folie met een "dunte" van 5 micron te pakken te krijgen. Deze 5 micron is een normaal gebruikelijke dikte. Het zal onmiddellijk de lage tonen ten goede komen. Het opspannen van het membraan dient dus nog veel voorzichtiger te gebeuren.



Frequentie-karakteristiek van een fabrieks-microfoon, de CM-63 van "Schall-technik".



De zelfbouw condensator microfoon welke RTV-den Haag voor de amateur in de handel brengt. Het huis is van aluminium. Rechts het kapsel (zonder membraan) van deze microfoon. Duidelijk zijn de inboringen in de tegen-electrode zichtbaar.

Met uw geoefend en artistiek gevormd gehoor (als u dat niet heeft, zult u het moeten leren) zult u moeten vaststellen of er meer lage tonen bijgekomen zijn.

Verder is het wel zaak dat, alvorens u het membraan aanbrengt, u het kapsel grondig reinigt b.v. met ether of tri en eventueel met perslucht. Zoals meer gezegd wil "spannen" niet zeggen dat u het zo strak moet spannen als een trommelvel, maar dat u dat met "gevoel" en "gehoor" moet doen. Kortom dit is een karwei waarbij de sigaret op de asbak vanzelf opbrandt...

De dip in de frequentie-karakteristiek in het gebied van de hoge tonen kan o.m. te wijten zijn aan het feit, dat als het kapsel in het huis zit en de kap er om heen is aangebracht, rondom het kapsel een lucht-ring ontstaat welke op die frequentie de microfoon dempt. Men kan dit eventueel opvullen met een pertinax- of schuim-plastic ring. De dip kan ook het gevolg zijn van het feit, en daar geeft de op deze dip volgende piek aanleiding toe, dat de spanning van het membraan te strak is en de resonantie-piek niet op de plaats van de dip van het gaatjes-patroon zit, waarmee de frequentie-karakteristiek geëffend had moeten worden.

Ik moet u verder zeggen dat het membraan van deze microfoon een dikte van 15 micron had en er een klein plooi-tje in zat, tengevolge van het plakken op de pertinax ring. De verbinding van de tegen-electrode

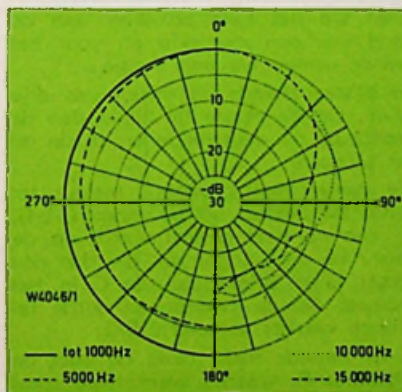
naar de versterker moet m.i. niet van een soepel draadje zijn maar van een stevig stuk zilverdraad. Het soepele draadje veroorzaakt n.l. een lus (dus alvast een zelf-inductie) en de "nut-capaciteit" van de microfoon kan bij aanraking variëren, zodat de microfoon „microfonisch" voor lage frequenties.

Het kapje, welke over de microfoon wordt aangebracht, zou van gaas met wijdere mazen kunnen worden voorzien. Er ontstaan tussen kap en membraan n.l. reflecties, welke als "vervorming" hoorbaar zijn.

Het gevaar van "ploppen" (dit is het geluid dat ontstaat bij een sterke drukgolf van b.v. een p, b, v, w, h, en g; hetgeen een gevolg is van een slechte spreektechniek van degeen, die voor de microfoon spreekt) was bij deze microfoon niet zo groot.

Ook voor de versterker zou ik enige tips willen geven. Degene die over een goede lijn-uitgangs-trafo beschikt, b.v. een Unitran MC-20 of MC-25, zou de ECC83 kunnen vervangen door een ruisarme triode, of een als triode geschakelde EF86, of (zoals in de Schall-Technik microfoon) een EF94. Vooral de EF86 is voor L.F. bij een lage ingangsspanning beter geschikt t.a.v. brom, ruis en gepruttel.

Wanneer men de MC-20 als uitgangstrafo gebruikt, heeft men allereerst een voor een microfoon normale uitgangsimpedantie van 200 Ω, en men kan door beide aders niet te aarden, maar een aparte aarddraad mee te voeren, de lijn z.g. symmetrisch naar de versterker voeren, iets dat de brominductie op de lijn belangrijk vermindert. Eenzelfde transformator



De richting-karakteristiek van de "Schall-Technik" druk-condensatormicrofoon CM-63. Duidelijk is te zien, dat bij 10.000 Hz de microfoon richting-gevoelig wordt.

in de roosterkring van de versterker levert weer voldoende rooster-wisselspanning.

De versterking van de EF86 is zo groot, dat men b.v. een frequentie-afhankelijke tegenkoppeling kan toevoeren om de frequentie-karakteristiek te verbeteren zonder al te veel kans op brom.

Men zou in het voeding-apparaat ook een gecorrigeerde versterkertrap kunnen inbouwen, b.v. een ECC83 met gelijkstroom gevoede gloeidraad, zodat, wanneer men de tweede helft van de ECC83 als kathode-volger schakelt, men de microfoon aan een gramfoon ingang van een versterker kan aansluiten.

Bij het inbouwen van de lijn-ingangstrafo in de buurt van de voeding-trafo zullen er wel weer ernstige moeilijkheden op het gebied van brom ontstaan ondanks de mumetalen afscherming, en men zal dit d.m.v. draaien moeten oplossen.

De versterker in het microfoonhuis dient wel stevig geconstrueerd te worden, zodat deze niet zelf voor microfoon gaat spelen. De buis moet gemakkelijk uitwisselbaar zijn en het is — ondanks de gelijkstroomvoeding van de gloeidraad — toch aan te bevelen de gloeidraadleiding te twisten en af te schermen. De ingangsimpedantie van de buis is n.l. zéér hoog en gevoelig voor allerlei electro-magnetische oneffenheden. De buishouder moet van zeer hoogwaardig materiaal zijn, zodat er niet een illegale impedantie van rooster naar kathode aanwezig is. Daar er een vrij kleine koppelcondensator is toegepast, waarvan ik u de noodzaak al uiteengezet heb, kan er n.l. bij een lage gelijkstroomweerstand van de buishouder een CR-filter ontstaan welke de lage tonen afsnijdt. Een keramische buishouder is b.v. hier goed toe te passen.

De buis mag beslist niet pruttelen (ook niet langzaam, zo af en toe een tik) of overmatig ruisen. Bij een fabriek worden ze daarvoor speciaal uitgezocht.

Bij het voeding-apparaat zou ik willen opmerken, dat het wel goed zou zijn de polarisatie-spanning op te voeren tot b.v. 85 volt, iets dat het gebied der lage tonen aanmerkelijk verbetert. Men ziet in het schema dat de hoogspanning niet gestabiliseerd

Vervolg op bladzijde 165

de NEON VOX op

door Wim Bleyie

MONTAFLEX

VIJFDE DEEL

In de vierde aflevering hebben we U in figuur 15 laten zien wat de Neonvox uiteindelijk kan worden; je begint met de standaard-uitvoering en ieder kan dan uitbreiden naar eigen smaak en wensen.

Want het is bij dit ontwerp mogelijk om elk nieuw te beschrijven deel afzonderlijk te bouwen en aan het bestaande toe te voegen, tot alles wat je wenst erin zit.

En er zijn nog steeds voldoende mogelijkheden, die zelfs in de bedoelde figuur nog niet zijn aangegeven.

Om er maar eens een te noemen: een complete elektronische druminstallatie voor de populaire muziek.

Deze moet dan in tempo en muziekstijl regelbaar zijn.

Maar in figuur 15 zitten toch al heel wat snuffjes, die we eens nader zullen bekijken en beginnen we met een

PSEUDO PEDAAL

Voor een normaal baspedaal zijn in het NEONVOX-boek de registerfilters, speciale frequentiedeler en golfvormer terug te vinden.

Daar willen we het nu ook niet over hebben.

Wat er dus overblijft is het pedaal zelf. En dat is niet zo moeilijk te maken, want de normale maten hebben we al gegeven.

Maar wat voor de meeste spelers wel moeilijk is, is het pedaal vlot en soepel te leren bespelen. Want iemand, die goed piano kan spelen, zal zich wel vlug op het orgel thuis kunnen voelen. Maar oh die bassen.

En ook voor deze moeilijkheid hebben we een oplossing, die echter alleen mogelijk is, als de begeleiding onafhankelijk van de melodie gespeeld kan worden.

M.a.w. als we beschikken over twee klavieren, of als de reeds beschreven mogelijkheid van het gesplitste klavier is toegepast.

Als U de schakeling bekijkt, zal het U duidelijk zijn, dat anders de melodie op sommige momenten weg zal vallen.

Bij deze schakeling krijgen we zonder pedaal toch bassen en het gehele pedaal kan dan vervallen en worden vervangen door een enkele trede of stok.

Deze trede moet dan een schakelaar bedienen welke de toonassen van de linkerhand losmaakt van de bijbehorende voorversterker en alleen de onderste Z-as hiervan kan doorverbinden met de speciale deler die ook gebruikt wordt voor het normale pedaal.

Dat is eigenlijk alles, want door nu deze trede in te trappen, kun je op het normale klavier gaan bassen.

Dit pseudo-pedaal kan ook gemaakt worden naast een echt compleet pedaal, zodat naar keuze d.m.v. een omschakelaar dit echte of het pseudo-pedaal kan worden ingeschakeld.

DE SPEELWIJZE

Wat kunnen we nu met dit pseudo-pedaal bereiken. Wel, ongeveer evenveel als met een normaal compleet pedaal.

Laten we dat eens bekijken aan de hand van een muziekje en voor het gemak nemen we een walsje.

Dit bestaat steeds uit maten van drie tellen. Op de eerste tel klinkt dan de grondbas, op de tweede en derde tel het accoord.

We nemen het accoord C majeur ter hand. Dit bestaat uit de tonen C-E-G. Bij een normaal pedaal wordt op de eerste tel de C ingetrapt, die dan een octaaf lager klinkt dan de C in het accoord. Op de tweede en derde tel grijpen we het accoord C-E-G.

In de tweede maat zoekt de voet de wisselbas E, waarna weer twee maal het accoord komt.

De moeilijkheid is nu om met de voet te oefenen zolang tot we foutloos de juiste tonen weten te vinden.

Dit is dus lastig als je al piano kunt

spelen en achter een orgel komt te zitten. Ja, al doende leert men wel, maar als het niet nodig is

En in dit nieuwe geval is er maar één trede, dus geen mogelijkheid om je te vergissen.

Nu bekijken we de speelwijze van het nieuwe systeem eens.

We pakken een accoord; op de eerste tel wordt hiervan alleen de pink ingedrukt, gelijk met de trede.

Door de omschakeling klinkt dus de C, echter een octaaf lager en door de andere filters met een eigen klankkleur. Op de tweede en derde tel is de voet weer opgeheven en wordt het normale accoord gespeeld.

Dit systeem is ook heel mooi voor basloopjes. wat met de hand vlugger gaat dan met de voet.

Probeer maar eens een boogie-woogie met de voeten te spelen. Op de piano moet de linkerhand met een zodanige snelheid werken als met de voeten zeker nooit te bereiken zal zijn.

En nu wordt alleen maar een trede omlaag gedrukt en iedere speler kan z'n gang gaan met basloopjes. Al zou U deze trede alleen maar voor dit doel maken, is het al de moeite waard.

DE CONSTRUCTIE

In figuur 16 ziet U dat de bedoelde schakelaar moet bestaan uit twee uit-schakelaars en een omschakelaar.

Een extra omschakelaar is nodig, indien er ook een percussie-eenheid aanwezig is, of nog zal worden gemaakt.

Het is niet aan te raden om de schakelaar direct bij de trede te monteren. De draden van de toonassen naar de voorversterker moeten nu eerst omlaag

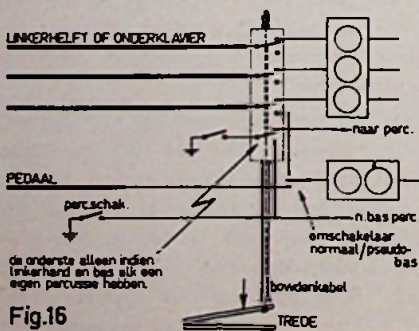


Fig.16

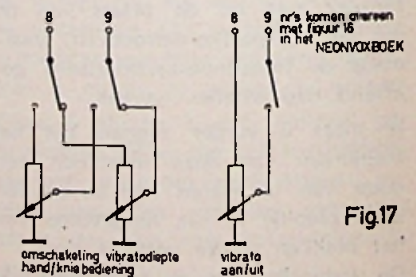


Fig.17

en via de schakelaar weer omhoog. Ze zouden veel te lang worden. Niettemin moeten we een verbinding maken met de trede, hoe dan ook.

De oplossing die we geven is eenvoudig en niet duur. — De omschakelaar komt zo dicht mogelijk bij de toonassen.

Het type schakelaar en de plaats hiervan zal ieder naar eigen omstandigheden moeten bepalen. Een bijgewerkte telefoonschakelaar met het goede aantal contacten is bruikbaar en niet duur.

Maar nu de bediening.

Inplaats van een normale schakelaar kan een relais genomen worden met een drukknopje in de trede.

We vonden een nog betere oplossing, waarmee geen elektrische of mechanische klik te voorschijn kwam.

Wij kochten bij een bromfietsenzaak een rem- of nog beter een gaskabeltje met buitenmantel.

Dit wordt de verbinding tussen de voet en de schakelaar. Bij elke brommer is te zien hoe het werkt.

En dan aanpassen aan de beschikbare spullen, want er zijn zoveel typen schakelaars in omloop dat het ondoenlijk is hiervoor nog meer aanwijzingen te geven, hoewel in fig. 16 een kleine poging is gedaan.

Het maken zelf kan nooit moeilijk zijn en is in ieder geval veel goedkoper en gemakkelijker dan het plaatsen van de schakelaar in de trede.

En vooral niet te vergeten, het werkt onnoemelijk veel soepeler.

Bovendien zouden er in het andere geval tien afgeschermdedraden naar omlaag lopen, wat geen kleinigheid betekent.

We nemen nu even een sprongetje naar het

VIBRATO

Ook hiermede is nog iets aardigs te bereiken, al zal niet iedereen het willen toepassen. Daar staat tegenover: veel bespelers van het orgel zullen het prettig vinden ook dit in de schakeling op te nemen.

De snelheid van het vibrato stel je meestal maar één keer naar smaak in, en dan zal er verder niet meer naar gekeken worden. Deze knop zal dus niet speciaal bij de hand zitten en kan desnoods inwendig worden opgesteld.

Maar iets anders is het met de vibratodiepte. Hier zullen we veel meer aan willen veranderen; soms speel je met, soms zonder vibrato. Zo'n knop is erg lastig. Deze regeling moet wel gemakkelijk bedienbaar blijven. Toch is het prettig om naast deze bediening een aan—uit-schakelaar toe te passen.

Deze schakelaar kan dan bij de registerschakelaars worden geplaatst.

Er is evenwel nog meer.

Vooral in de lichte muziek hoor je nog als eens, dat b.v. een trompet met een

strakke toon begint om tegen het eind van die noot een steeds sterker wordend vibrato toe te voegen. Ook bij zingen komt dit nog al eens voor.

Hoe is dat nu bij de NEONVOX te realiseren?

Eigenlijk is dit niet zo heel moeilijk, alleen zal alles aan het bestaande moeten worden aangepast.

Voor dit geval moet de hiervoor besproken aan—uit-schakelaar worden veranderd in een dubbelpolige omschakelaar, terwijl er nog een potmeter is toe te voegen. Zie figuur 17.

De oorspronkelijke regelaar blijft gewoon zitten waar hij zit, maar de tweede moet in dit systeem d.m.v. een kniezwel bedienbaar zijn en wel door de rechterkant van de rechter knie. Het doel hiervan wordt hierna beschreven. In de normale stand van de kniezwel staat de vibrato-diepte op nul.

Bij omschakeling van het vibrato van hand- naar kniebediening is normaal het vibrato geheel weg, precies als u een gewone aan—uit-schakelaar toepast. Maar wanneer nu de knie naar rechts wordt gedrukt, zal het vibrato toenemen. Op deze wijze kan aan de gestelde voorwaarde worden voldaan. Deze voorziening is bij mijn weten nog in geen orgel gebruikt.

Bij terugschakelen komt het vibrato weer gewoon op de handbediening.

Voor de lichte muziek is het spelen met deze zwel wel net zo belangrijk als het gebruik van de volume-zwel. Het maakt de muziek levendiger.

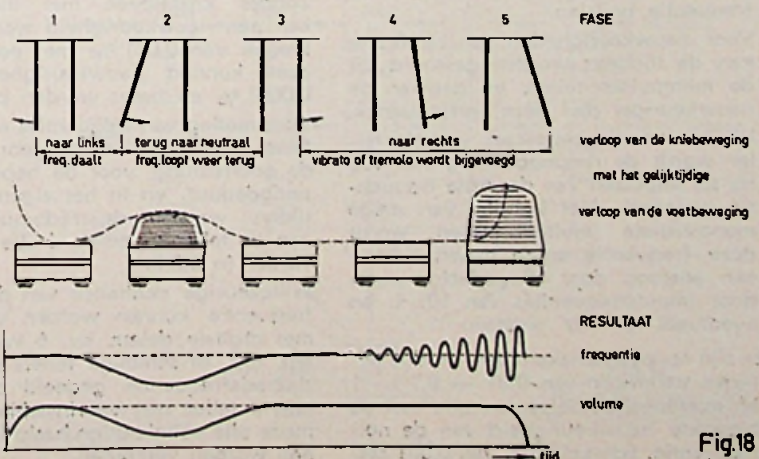
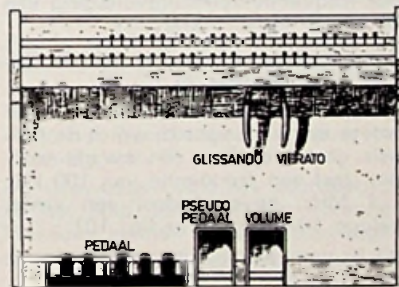


Fig.18

Dit systeem is nog meer bruikbaar als we naast het vibrato het z.g. tremolosysteem willen gaan toepassen, waar we trouwens nog wel op terugkomen.

Dit tremolo bedienen we door de beschreven kniezwel. Omdat het tremolo pas aan de muziek wordt toegevoegd in de voorversterker, bestaat de mogelijkheid om alleen de rechter- of de linkerhand van tremolo te voorzien.

De andere hand kan met een strakke toon blijven spelen.

Nu komen we nog even terug op die kniezwel. In figuur 18 is schematisch de totale „been“-bediening weergegeven.

De linkervoet moet het pedaal of het pseudo-pedaal bedienen en is daarmee volledig bezet. U ziet dus alleen het rechterbeen.

Dit rechterbeen heeft meerdere functies. Ten eerste de volumeregeling van de rechterhand. Hiermee is de voet bezet en blijft de knie over. Deze krijgt twee dingen te doen. Aan de rechterkant de beschreven vibrato-regeling; links de glissando-regeling.

Dit is een soort hawaii-gitaar effect, waarbij het gehele toonbereik geleidelijk naar een lagere frequentie loopt en weer terug.

Ook hierop willen we nog terugkomen; U kunt er evenwel reeds rekening mee houden.

Met het rechter been zijn nu heel wat prettige effecten te bereiken.

In figuur 18 vinden we een voorbeeld voor de bediening.

Laten we maar weer eens een trompet nemen. De laatste toon van een regel zet strak in. De frequentie en het volume zakken iets om daarna weer terug te komen in de begintestand.

Vervolgens komt het vibrato er steeds sterker bij.

Dit hele effect komt vooral in de lichte muziek, maar ook bij zang in elk genre, veel voor.

Let U er maar eens goed op.

En na even wennen is dit alles op de Neonvox zeer makkelijk bereikbaar.

Decimale tellers en hun toepassingen

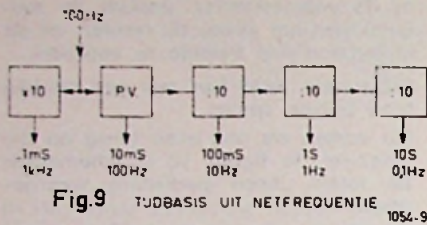


Fig. 9 TJD BASIS UIT NETFREQUENTIE 1054-9

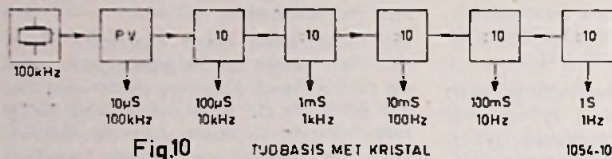


Fig. 10 TJD BASIS MET KRISTAL 1054-10

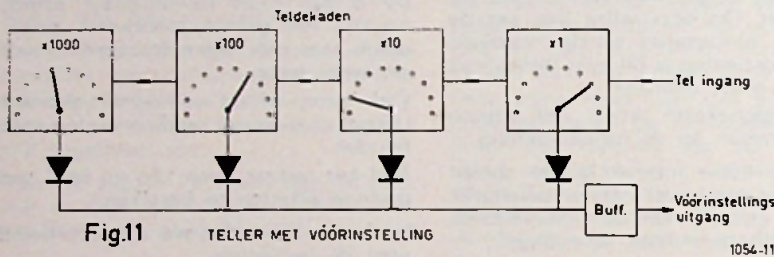


Fig. 11 TELLER MET VÓORINSTELLING 1054-11

Voor meting van zeer korte perioden wordt ook wel een extra teldekade gebruikt, om daarmee de tijd van 10 perioden te tellen.

Voor tijd- en frequentiemetingen is de tijdbasis dus een zeer belangrijk onderdeel.

1.1.7 Vóórinstellingen. (fig. 11).

Elke dekade van een teller kan worden voorzien van één (of meer) schakelaars met 10 standen. (zie octobernummer van R-E).

De schakelaar wordt zodanig met het telwerk verbonden, dat een spanning op de arm van de schakelaar verschijnt, wanneer de dekade hetzelfde cijfer bereikt, als waarop de schakelaar is ingesteld.

Zodra nu de gehele teller het getal bereikt, waarop de schakelaarcombinatie is ingesteld, voeren de armen van alle dekadeschakelaars spanning.

Deze gemeenschappelijke aanwezigheid wordt geconstateerd door een coincidentieschakeling, welke dus alleen een spanning afgeeft, wanneer alle dekaden het juiste cijfer aangeven. Zolang er één of meer van de dekaden nog niet op hun vooringestelde cijfer staan, en andere dekaden wel, werkt de coincidentie niet.

De schakeling zelf wordt meestal opgebouwd uit dioden. De coincidentiespanning kan worden benut, om de teller een functie te laten verrichten, wanneer een bepaald aantal is geteld. Door een tweede gelijksoortige schakeling kan op een ander telltal eveneens een signaal worden afgegeven, enz.

Hiermede kan dan bv. een voorsein worden verkregen om vóór het bereiken van het eindgetal de stroom der te tellen eenheden af te remmen, zodat op het eindgetal deze stroom voldoende snel kan worden gestopt.

De schakeling kan ook zo worden opgebouwd, dat om beurten verschillende aantallen worden afgeteld, en dat op de tussenstanden de teller al of niet op nul wordt teruggezet.

1.1.8 Coïncidentieschakelingen. (figuur 12).

Bij het in 1.1.7 besproken systeem wordt het vooringesteld getal (of de getallen) met behulp van knoppen op de teller ingesteld.

Het is dikwijls nodig, dat deze getalinformatie van buiten wordt aangevoerd, bv. uit ponsband, ponskaart, magnetofoonband, e.d.

Indien bij deze getalinformatie de cij-

1.1.6 Tijdbasis.

In 1.1.2 is reeds gesproken over de tijdpulsen, welke in de teller kunnen worden opgewekt voor het meten van frequenties e.d.

De tijdbasis levert impulsen met een nauwkeurige tijd-interval, waarvan de meestal decimale waarde omschakelbaar is, bv. op 0,001 — 0,01 — 0,1 — 1 sec. en eventueel op kortere of langere tijden.

In combinatie met poort en grendel kan de teller nu gedurende een nauwkeurig bepaalde tijd de binnenkomende telimpulsen tellen, en daarvan de frequentie bepalen.

Voor nauwkeurigheden van ca. 0,1 % kan de tijdbasis worden gestuurd uit de telimpulsen tellen, en daarvan de nauwkeuriger dan deze netfrequentie.

Uit het voedingsapparaat van de teller wordt de rimpelspanning van 100 Hz tot impulsen van dezelfde frequentie gevormd. Met behulp van enige monostabiele multivibratoren wordt deze frequentie enige malen achtereen analoog door 10 gedeeld, waardoor impulsfrequenties van 10, 1, en eventueel 0,1 Hz ontstaan.

Er zijn nu poortschakeltijden, en dus tel-tijden verkregen van 0,01 — 0,1 — 1 en eventueel 10 seconden, alle met de beperkte nauwkeurigheid van de netfrequentie. Schakeltijden van 0,001 sec.

(1 m.S. kunnen nog worden verkregen door frequentie-vermenigvuldiging van 100 Hz \times 10 = 1 kHz.

De schakeling van dit deel van de tijdbasis is aangegeven in fig. 9.

Voor kortere schakeltijden, en voor grotere nauwkeurigheid, wordt de tijdbasis gestuurd door een kwarts-oscillator, met een frequentie van 100 kHz of 1 MHz, gevolgd door een aantal analoge 10-delers. (zie fig. 10).

De schakeltijden zijn dan (1) — 10 — 100 micro S, 1 — 10 — 100 m.S. — 1 — (10) sec.

Zonder kristaloven met thermostaat kan een nauwkeurigheid worden verkregen van 0,001 %; met een kristaloven kunnen nauwkeurigheden van 0,0001 % en beter worden bereikt.

Voor meting van frequenties en toerentallen wordt de tijdbasis gebruikt voor de poortsturing, voor de bepaling van periodeduur, en in het algemeen van tijden, worden de tijdbasis-signalen aan de teller toegevoerd. Zie hierover verder in 1.2.2.

Willekeurige deeltallen van de kristalfrequentie kunnen worden verkregen met digitale delers, bv. 6 voor minuten, enz. In sommige tellers wordt de tijdbasisfrequentie gedeeld door een aparte teller met voorinstelling, waarmee alle willekeurige basistijden kunnen worden verkregen.

fers van het getal niet gelijktijdig aanwezig zijn, maar na elkaar, wordt hiermede eerst een register ingelezen. Na deze serie-inlezing is dan de informatie parallel aanwezig, al of niet in code.

In andere gevallen, waarbij de informatie parallel kan worden ingevoerd, is dit register niet nodig.

Het register kan bv. worden opgebouwd uit teldekaden.

Na eventueel decoderen is het ingevoerde getal nu in de teller beschikbaar in decimale vorm.

In elke dekade voert één van 10 lijnen spanning, en deze lijn geeft het betreffende cijfer aan. Per dekade moet nu een coïncidentieschakeling worden aangebracht, welke constateert, of van de 10 lijnen van de teldekade dezelfde lijn spanning voert als de overeenkomstige invoerlijn.

Zodra dit geschiedt, staat de betreffende dekade op het gewenste cijfer.

Tijdens het tellen wordt deze coïncidentie per dekade herhaaldelijk geconstateerd, vooral in de eenheden, en andere laag gewaardeerde cijferposities.

Elke dekade-coïncidentie geeft dus impulsen af, de eerste dekade 1 impuls per 10 tellingen, de tweede dekade 1 per 100, enz.

Zodra al deze impulsen gelijktijdig aanwezig zijn, is het complete getal bereikt, en geeft de tellercoïncidentie een signaal af, waardoor de teller een functie kan verrichten, en eventueel een nieuw getal inlezen voor een volgende coïncidentie.

1.1.9 Informatie op afstand.

Het is vaak nodig, dat de stand van de teller op andere plaatsen beschikbaar is, of dat er ter plaatse iets mee moet worden gedaan, bv. registreren op ponsband of -kaart, drukken in cijfers, enz.

De informatie over de stand van een dekade kan in verschillende vormen naar buiten worden gebracht, b.v.:

- a) analoog: in de vorm van een spanning of stroom, welke evenredig is met het getelde cijfer. Dit kost 1 aansluiting per dekade.
- b) decimaal: elke dekade heeft 10 uitgangslijnen, genummerd 0 t/m 9: De lijn waarvan het nummer overeenkomt met het cijfer van de dekade, voert spanning; de andere lijnen niet. Per dekade kost dit 10 aansluitingen.
- c) in code: de gebruikte code is meestal binair (= tweetalig) of van binair afgeleid. Voor 10 verschillende combinaties zijn hiervoor minstens 4 lijnen nodig, waarop al dan niet een spanning staat.

Enige gebruikelijke codes zijn:

decimaal	1 binair	2 semi- binair	3 Aiken	4 Gray	5 Stibitz
waarde 1	8-4-2-1	4-2-2-1	2-4-2-1	d-c-b-a	8-4-2-1 (-3)
0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 1
1	0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 1	0 1 0 0
2	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 1	0 1 0 1
3	0 0 1 1	0 0 1 1	0 0 1 1	0 0 1 0	0 1 1 0
4	0 1 0 0	0 1 1 0	0 1 0 0	0 1 1 0	0 1 1 1
5	0 1 0 1	1 0 0 1	1 0 1 1	0 1 1 1	1 0 0 0
6	0 1 1 0	1 1 0 0	1 1 0 0	0 1 0 1	1 0 0 1
7	0 1 1 1	1 1 0 1	1 1 0 1	0 1 0 0	1 0 1 0
8	1 0 0 0	1 1 1 0	1 1 1 0	1 1 0 0	1 0 1 1
9	1 0 0 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 0 1	1 1 0 0

In de codetabel staat de waarde per lijn aangegeven, voor zover de lijnen een vaste waarde hebben.

1 betekent, dat de lijn spanning voert, en 0, dat de lijn spanningsloos is. Vanzelfsprekend moet de teller dezelfde code afgeven, als het er op aan te sluiten apparaat als invoer nodig heeft, tenzij de informatie wordt om-

gecodeerd, met een passende matrix. De binaire codering per dekade, en dus niet het gehele getal, maakt het aflezen gemakkelijker. Deze codering van een getal noemt men „decimaal-binair“ of „tetradisch“.

Als voorbeeld volgt hier de schrijfwijze van een getal in de verschillende codes van de tabel.

Decimaal:	2	0	7	4	=	2074
Binair:	0010	0000	0111	0100	=	2074
Semi-bin.:	0010	0000	1101	0110	=	2074
Aiken:	0011	0000	1101	0100	=	2074
Gray:	0011	0000	0100	0110	=	2074
Stibitz:	0100	0011	1010	0111	=	2074

De binaire code van kolom 1 kan tot 15 tellen (= 1111), maar wordt hier slechts tot 9 gebruikt. De codes van kolom 2 en 3 lopen slechts tot 9, omdat de som van de 4 lijnwaarden 9 is. De Aikense code geeft op eenvoudige wijze het 9-complement, nl. door verwisseling van 0 en 1.

De Gray-code heeft het voordeel, dat er per stap slechts 1 lijn verandert. Hierdoor kunnen onder omstandigheden fouten worden voorkomen of op-

gespoord. Deze code heet ook wel „ge-reflecteerd binair“ of „cyclisch-gepermuteerd“.

De Stibitz-code ontstaat uit de binaire code, door er 3 bij te tellen. Ook hierbij is het 9-complement op eenvoudige wijze te verkrijgen. Bovendien komt hier nooit een getal in voor met alleen nullen, waardoor eventueel fouten kunnen worden opgespoord.

De 5-lijnige computer- en telex-code

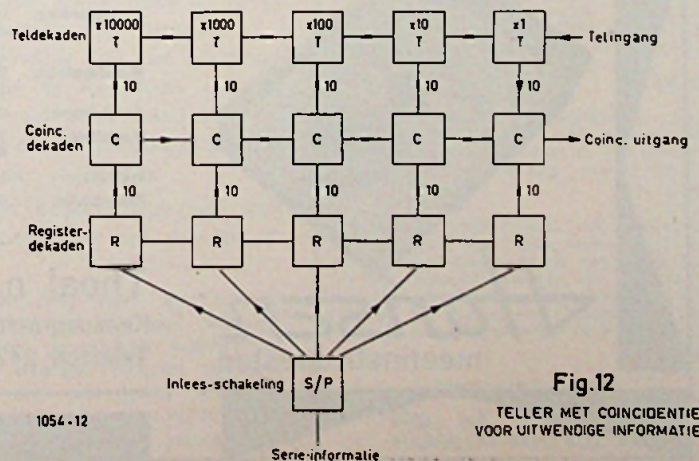


Fig.12

TELLER MET COINCIDENTIE VOOR UITWENIGDE INFORMATIE



RADIOSTATION KOOTWIJK

vraagt voor spoedige indiensttreding:

a. technici

voor bediening, onderhoud en constructie van radiozenders.

In aanmerking komen bezitters van diploma MULO of UTS (Afd. Elektrotechniek) met belangstelling voor radiotechniek.

Bezitters van het diploma radiomonteur NRG of VEV genieten in het algemeen de voorkeur.

Voor verdere studie wordt op ruime schaal medewerking verleend.

b. administratieve kracht

in bezit van MULO-diploma.

c. werklieden

voor eenvoudige werkzaamheden bij de Huishoudelijke Dienst.

Salaris volgens Rijksregeling. Inpassing afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring. Bedieningstechnici genieten vergoeding voor eigen vervoermiddel en toelage voor onregelmatige diensten. Eventueel wordt gratis busabonnement verstrekt op de lijn Apeldoorn - Radiostation Kootwijk.

Schriftelijke sollicitaties aan de Beheerder van het Radiostation Kootwijk, post Apeldoorn.
Telefoon 06760 - 1 23 41.



Hansen
meetinstrumenten

Type SU-2AM

Gelijkspanning:	0—6, 30, 120, 300, 1200 en met de meetstift 12.000 V (6 k Ω /V)	Capaciteit:	0—0.1 en 20 μ F
Wisselspanning:	0—6, 30, 120, 300 en 1200 V (2.7 k Ω /V)	Decibels:	— 15 tot + 64
Gelijkstroom:	0—300 μ A, 300 mA	Audiofrequentie:	20—10.000 Hz
Weerstand:	0—2000 ohm, 0.2 en 5 Megohm	H.F. veldsterkte:	(ingebouwde kristal diode)
Isolatie:	500 Megohm	Non-interference:	(selectieve gelijkstroommetingen bij aanwezigheid van een hoogfreq. component)
Zelfinductie:	0—1000 H	Buismetingen:	emissie en steilheid S-meter, Hi-Fi test

Prijs f 72.50

Theal n.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam
Telefoon 242011 - 242012



kunnen ook worden gebruikt, evenals de meerlijnige codes van de verschillende boekhoudmachines. De onder a), b) en c) vermelde systemen zijn parallel-systemen, d.w.z. de informatie is continu aanwezig, in tegenstelling tot serie-systemen. Hierbij wordt de informatie als een serie impulsen na elkaar over een lijn gevoerd. Dit kan op verschillende manieren geschieden, b.v.:

d) elke dekade van teller wordt apart gestuurd met impulsen, tot dat stand 0 is bereikt.

Bij optellen is het aantal impulsen dan gelijk aan het complement van het cijfer ($6 = 4$, $2 = 8$): bij aftellen is het aantal impulsen gelijk aan het cijfer. Het bezwaar van deze methode is, dat na het uitlezen de informatie uit de teller is verdwenen. De dekaden staan dan nl. op 0.

Dit kan worden voorkomen, door elke dekade 10 impulsen te geven, zodat hierna het oorspronkelijke getal weer in de teller staat. De impuls, welke elke dekade afgeeft bij de nul-doorgang, wordt dan niet naar de volgende dekade gestuurd (overdracht, carry) maar naar buiten, om aan te geven, bij welke van de 10 impulsen de nul-doorgang plaats vond.

Dit systeem kan ook met op- of aftellen worden gedaan, afhankelijk van het aan te sluiten apparaat, en van de mogelijkheid van de teller, om af te kunnen tellen.

1.1.10 Uitbreiding van de telcapaciteit.

Ook bij de snelste teller is na een aantal dekaden de telsnelheid zo laag geworden, (bv. na 6 dekaden is de telfrequentie van 1 MHz gedaald tot 1 Hz), dat hiermede een electromagnetische teller kan worden bedreven, vanzelfsprekend onder tussenschakeling van een passende impulsversterker. Deze electromagnetische tellers hebben een telcapaciteit van 5 of 6 dekaden, zijn soms voorzien van een magnetische nulstelling, en/of van een mogelijkheid tot voorinstelling. Ze kunnen slechts één richting tellen.

Behalve voor uitbreiding van het aantal dekaden, kunnen ze ook worden toegepast in combinatie met de in 1.1.7 beschreven vóórinstelling.

De electronische teller telt dan bv. het aantal stuks, dat in een bepaalde verpakking of doos moet worden afgeteld, en de electro-magnetische teller het aantal dozen.

1.1.11 Automatische telrichting.

Een teller met dekade-koppeling voor tweerichtingtellen kan in de ene, of in de andere richting worden gestuurd door telimpulsen toe te voeren aan de optel- of aan de aftelingang. Bij aftasting van heen-en-weer bewegende delen, zoals dat o.a. het geval is bij weegwerktuigen, machinebesturingen, enz., moet de tastkop

behalve het aantal impulsen, ook de bewegingsrichting overbrengen. De aftasting wordt daartoe dubbel uitgevoerd, bv. met 2 in fase verschoven tastkoppelen (fotocellen, magnetische tasters, enz.) welke per telling 2 elkaar overlappende impulsen afgeven.

Door poortschakelingen, waarbij de ene impuls als poortspanning fungeert voor de gedifferentieerde tweede impuls, visa versa, ontstaan dan telimpulsen op twee uitgangen, afhankelijk van de bewegingsrichting.

Deze twee uitgangen worden dan aangesloten op de twee ingangen van de twee-richtingteller.

De teller volgt dan automatisch de richting van de afgetaste beweging. (wordt vervolgd)

Vervolg van bladzijde 159: CONDENSATOR MICROFOON VOOR DE AMATEUR

is. Weliswaar stabiliseert de spanningsdeler enigermate, maar dat is m.i. toch niet voldoende voor de wel zo noodzakelijke constante V. Wanneer men de spanning opvoert tot 85 volt, dan zou men een nuttig gebruik kunnen maken van een stabilisatie-buis als de 85A2, welke voor dit doel "geknipt" is.

Om het bromniveau van de microfoon zo laag mogelijk te houden is het toch wel aan te bevelen een smoorspoel in het afvlakfilter op te nemen. Een goed voeding-apparaat is bij een condensator-microfoon een eerste vereiste.

Er dient ook op gelet te worden dat het microfoon-signaal, dat naar een bandrecorder of versterker moet worden gevoerd, uitkomt op een genormaliseerd 3-polig DIN contactstuk met pennen.

Dit vergemakelijkt het aansluiten op allerlei apparatuur, want iedere duitse microfoon komt uit op een 3-polig (bij een cond. mike 5- of 6-polig) contactstuk met pennen.

Dat de verbinding met het voeding-apparaat náár de microfoon, op het voeding-apparaat een contactstuk met bussen vereist is noodzakelijk om kortsluiting te voorkomen.

De microfoon behoort dus zelf een meerpolig contactstuk met pennen te hebben.

De microfoon met deze snuffjes zal nu vanzelfsprekend wel wat duurder komen en ook de nodige zweetdruppels zullen daaraan moeten worden toegevoegd om een goed resultaat te bereiken, maar een echte amateur laat zich niet zo gemakkelijk vangen.

Bestel

nog
heden
het
grote

NEONVOX- BOEK

ad f 5.00

bij

Uitg.mij. Wimar
Haarlem



INDUKTIVITATEN, door H. Hestwig met 39 praktijkvoorbeelden, 255 formules en 30 tabellen, zowel voor L.F. als H.F. Geschikt voor ingenieurs, monteurs en amateurs. 142 pagina's met 95 afbeeld. in linnen band
f 12.50

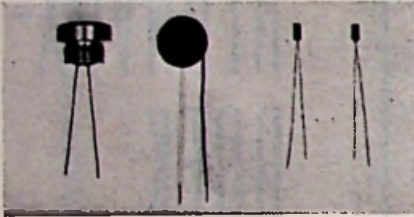
KLANKSTRUKTUR DER MUSIK - met als inhoud o.a. natuurwetenschappelijke problemen der muziek, acoustische onderzoekingen aan oude en nieuwe orgels, elektrische klanksynthese, elektronische muziek, musique concrète, muziek en techniek. 244 pagina's met 140 afbeeldingen - in linnen band.
f 18.50

PRUFEN - MESSEN - ABGLEICHEN - Moderne AM-FM-reparatie praktijk met een beperkt aantal instrumenten en met eenvoudige hulpmiddelen. 67 pag., met 50 afb.
f 4.50

DEZIMETERWELLEN-PRACTIS H. Schwaitzer Eigenschappen van buizen, antennes en algemene onderdelen van de zeer hoge frequenties. Speciaal voor hen, die regelmatig met deze zeer korte golven werken zijn vele tabellen en diagrammen toegevoegd. 126 pagina's met 145 afbeeld. in linnen band
f 12.50

VERKRIJGBAAR BIJ
Uitg. mij. WIMAR N.V.
HAARLEM POSTBUS 14

Nieuwe



Halfgeleider elementen

Het is zo langzamerhand gebruikelijk geworden, dat firma's, die elektronica produkten vervaardigen, nieuwe ontwikkelingen aankondigen op tentoonstellingen, die tegenwoordig in vrijwel ieder land op grote of minder grote schaal worden gehouden.

Op de Industrie Messe in Hannover bracht Siemens de eerste Mesa-transistors en tunneldioden. Op de tentoonstellingen, die daarna gehouden zijn, de radio-tentoonstelling in Berlijn en de Firato zagen we weer nieuwe ontwikkelingen van andere fabrieken, zoals van Philips, A.E.G. en Telefunken.

Voor diegenen, die nauw betrokken zijn met de toepassing van halfgeleiders is het ongetwijfeld nuttig op dit gebied de nieuwe componenten nog eens de revue te laten passeren.

Philips

Philips heeft het afgelopen jaar weer een aantal nieuwe transistors op de markt gebracht.

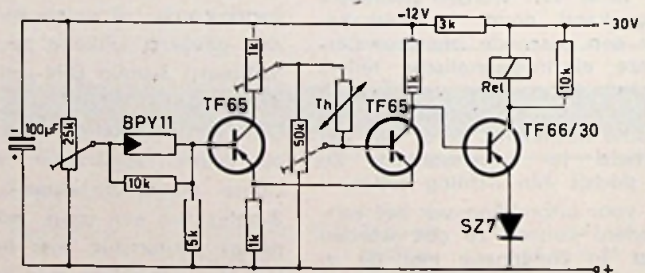
Het betreffen hier transistors vervaardigd volgens het diffusie-legerings-principe (alloy diffused transistors).

Philips maakt nog geen Mesa transistors en het schijnt, dat men voorlopig hieraan nog niet toe zal komen.

Ditzelfde geldt voor de tunneldiodes waarvan men de ontwikkeling wel van plan is ter hand te nemen.

Philips brengt sinds kort h.f.-transis-

Fig. 1 — Relais-schakeling, waarin het silicium foto-element BPY11 als lichtgevoelig element is opgenomen.



Thermistor Th: K 11, 50 kΩ Siemens; Relais Rel: Trls 154 C Siemens

TABEL 1 a

PHILIPS — TRANSISTORS VOOR HOGE EN ULTRA-HOGE FREQUENTIES

Germanium p-n-p type-nummer	Max. toelaatbare waarden					bij			
	V_{cbp} (V)	V_{cb} (V)	I_{cp} (mA)	T. omg. (°C)	P_c bij 25° C (mW)	V_{cb} (V)	I_e (mA)	f (MHz)	h_{fo}
AF 102	25	25	10	75	50	12	1	200	<20
AF 114	20	20	10	75	50	6	1	100	150
AF 116	20	20	10	75	50	6	1	10,7	150
AF 117	20	20	10	75	50	6	1	0,45	150
AF 118	50	50	30	75	250	6	1	10,7	—

TABEL 1 b

PHILIPS VERMOGENS-TRANSISTORS

Germanium p-n-p type-nummer	Max. toelaatbare waarden					bij			
	$-V_{cep}$ (V)	$-V_{ce}$	$-I_{cp}$	T_j (°C)	P_c bij 70°C (mW)	h_{fe}	f_{d1} (MHz)	$-V_{ce}$ (V)	I_c (mA)
ADZ 11	40	40	20000	95	25000	< 15	< 0,1	12	1200
ADZ 12	60	60	20000	95	25000	< 15	< 0,1	12	1200

tors met de typeaanduiding AF114, AF115, AF116 en AF117 en AF118.

De nieuwe types hebben een relatief hoge min. stroomversterking en een lage lekstroom (h_{fe} groter dan 40; I_{co} kleiner dan 8 μ A).

De AF114 en AF115 zijn geschikt voor ultra hoge frequenties (100 MHz).

De AF116 en AF117 zijn transistors, geschikt voor FM m.f.-versterkers (10.7 MHz). De AF118 is een 10.7 MHz transistor met een P_c bij 25 graden C. van 250 mW. De andere transistors hebben allen een maximaal toelaatbare dissipatie van 50 mW bij 25 graden.

Voor snelle schakelcircuits brengt Philips de transistors ASZ20, ASZ21 en ASZ23 met een f_1 van resp. 100, 300 en 70 MHz.

Deze transistors zijn voor industriële en commerciële doeleinden beschikbaar. De ASZ 23 in de serie is een zeer snelle avalanche transistor.

Bij de l.f.-transistors treffen we een ruisarme transistor aan in het bijzonder geschikt voor ingangsversterkers van bandrecorders.

De AC 107 heeft een zeer lage ruis (F ongeveer 3 dB) een relatief hoge grensfrequentie (groter dan 2 MHz) en een kleine terugwerkingscapaciteit (kleiner dan 14 pF) en een zeer kleine reststroom (kleiner dan 1.1 μ A).

Bij de vermogens transistors treffen we de nieuwe typen ADZ11 en ADZ12 aan, die resp. een maximale V_{ce} hebben van 40 en 60 volt.

De voor vermogenstransistors belangrijke warmteweerstand tussen germanium-verbinding en huis is kleiner dan 1 graad C/W.

De maximale toelaatbare collectorpiekstroom van de transistors is 20 A.

Op het gebied van de silicium transistors zijn er twee nieuwe typen verschenen de BCZ10 en BCZ11, verbeterde uitvoeringen van de OC200 en OC201. De BCZ12 is een transistor voor hoge spanningen (60 volt).

Onder de dioden vinden we het type BA102, een silicium diode voor de

TABEL 1 c

PHILIPS — SNELLE SCHAKEL- EN VERSTERKTRANSISTORS

Germanium p-n-p type-nummer	Max. toelaatbare waarden					h_{fe}	f_1 (MHz)
	$-V_{cep}$ (V)	$-V_{ce}$ (V)	$-I_{cp}$ (mA)	T_j (°C)	P_c bij 25°C (mW)		
ASZ 20	40	40	25	75	100	< 45	100
ASZ 21	20	15	50	75	100	< 30	300
ASZ 23	—	—	100	75	83	—	70

f_1 = frequentie, waarbij $|h_{fe}| = 1$.

TABEL 1 d

PHILIPS — RUISARME TRANSISTORS VOOR LAGE FREQUENTIES

Germanium p-n-p type-nummer	Max. toelaatbare waarden					h_{fe}	f_{ab} (MHz)
	$-V_{cep}$ (V)	$-V_{ce}$ (V)	$-I_{cp}$ (mA)	T_j (°C)	P_c bij 25°C (mW)		
AC 107	15	15	10	75	83	40	< 2

TABEL 2 a

SIEMENS — SILICIUM-FOTO-ELEMENTEN

Type	Openspanning bij		Kortsluitstroom bij		Max. toelaatbare huistemp. T_{max} in °C
	100 Lux $U_L \geq V$	10000 Lux $U_L \geq V$	1000 Lux $I_K \geq mA$	10000 Lux $I_K \geq mA$	
TP 60	0,10	0,44	1,0	10	80
TP 61	0,10	0,44	1,0	10	100
BPY 11	0,2	0,3 *	0,04	—	150

* bij 1000 Lux

TABEL 2 b

SIEMENS — GERMANIUM-TUNNELDIODEN

Type	Capaciteit in het stroom-max.	Negatieve weerstand	Serie-weerstand	Stroom in het maximum	Sprong-verhouding
	$C_{min} \leq pF$	$-R_n \leq \Omega$	$R_s \leq \Omega$	I_1 mA	I_1 / I_2
Tu 1	100	150	1,8	$1,2 \pm 0,5$	> 4
Tu 2	50	250	2,0	$1,0 \pm 0,4$	> 5
Tu 3	25	250	3,0	$0,5 \pm 0,25$	> 5

automatische bijstemming van kanaal-kiezers in televisieapparaten.

Bij een sperspanning van 4 volt is de gemiddelde capaciteit 30 pF en de maximale serieweerstand 3 ohm.

De BY100 is een vermogens gelijkrichter voor hoge spanningen (800 V). De gelijkrichter is bedoeld voor toepassingen in net-gelijkrichters voor t.v.-apparaten.

Bij capacatieve belastingen, zoals in netgelijkrichters voorkomen, is een periodieke stroomstoot van 5 A toelaatbaar. Bij een omgevingstemperatuur van 70 graden is een gelijkgerichte stroom van 750 mA nog toegestaan.

Het leveringsprogramma van zenerdioden is uitgebreid met de typen OAZ208 tot OAZ213.

De dioden zijn geschikt als referentie-elementen in gestabiliseerde laagspanningsvoedingen.

De dioden hebben de zgn. allglas-uitvoering met een metalen omhulsel en hebben een spanningstolerantie van $\pm 20\%$.

Siemens

Siemens bracht dit jaar de eerste Duitse mesa-transistors op de markt. Het betreffen hier de types AF106 (220 MHz), AF107, AF108 (f osc 500 MHz), AFY10 (f osc 500 MHz), AFY11 (f osc 600 MHz).

De transistoren hebben een max. toelaatbare dissipatie van 180 mW bij 45 graden huistemperatuur en collectorpiekstrom van 70 mA.

Siemens brengt verder transistoren van het diffusie legerings type, de AF114, AF115, AF116 en AF117.

De AF115 is bedoeld voor toepassing in kortegolf mengtrappen, de AF116 voor m.f.-versterkers (10.7 MHz) en de AF117 voor meng- en m.f.-trappen in middengolf-ontvangers.

Drie nieuwe l.f.-transistors zijn de AC108, AC109 en AC110 bestemd voor ingangstrappen van l.f.-versterkers.

In de Siemens-catalogus vinden we verder de nieuwe silicium npn-transistors BCY13, BCY14, BCY15 en BCY16, met een toelaatbaar vermogen van 450 mW. De transistors BCY17, BCY18, BCY19 en BCY20 zijn pnp-siliciumtransistors met een max. toelaatbaar vermogen van 175 mW.

Belangrijk is ook de ontwikkeling van tunneldioden.

Voor geïnteresseerden zijn leverbaar de typen Tu2 t/m Tu7.

In bijgaande tabel zijn de voornaamste gegevens van de dioden gegeven.

Germanium fotodioden hebben het bezwaar, dat bij het veranderen van de omgevingstemperatuur de karakteristieken van de halfgeleider zich wijzigen. Het verdient dan ook aanbeveling silicium als halfgeleidermateriaal bij dit soort dioden toe te passen.

Siemens brengt sinds kort de silicium fotoelementen BPY11 en BP100 op de markt. Dit zijn miniatuur foto-elementen, die tegen een relatief lage prijs kunnen worden geleverd.

De BPY11 kost hier ongeveer f 15.— netto, een prijs, die in vergelijking met de prijs van Amerikaanse foto-dioden beslist laag te noemen is. De silicium-foto-elementen kunnen in een versterkerschakeling worden opgenomen, zoals in fig. 1 is weergegeven.

In tabel II zijn de voornaamste gegevens van deze nieuwe dioden vermeld.

Verder brengt Siemens silicium foto-elementen met een groter belichtingsoppervlak.

Het betreffen hier de types TP60 en TP61.

Het lichtgevoelig oppervlak heeft bij deze laatste types een diameter van ca. 15 mm.

Op de tentoonstelling te Berlijn hebben we ons laten vertellen, dat Siemens ook een silicium vermogens-transistor van het npn-type maakt.

Het zou hier gaan om een 10 A transistor met een max. toelaatbare collectorspanning van 200 volt.

Van de transistor zou bij een collectorstroom van 7 A de collectorrestspanning kleiner dan 0.6 volt zijn.

In het onlangs verschenen Halbleiterbuch komt de nieuwe silicium vermogens transistor nog niet voor, zodat we voorlopig maar zullen aannemen, dat het hier een laboratoriummodel betreft.

Telefunken

Telefunken bracht het laatste half jaar ook een aantal nieuwigheden op het gebied van halfgeleiders.

Deze fabrikant brengt een germanium drift transistor type ALZ 10, met een max. toelaatbare dissipatie van 500 mW, waardoor het type zeer geschikt is voor toepassing in miniatuurzenders. Van de ALZ 10 is de gemiddelde grensfrequentie voor emitterschakeling 40 MHz.

Een nieuwe l.f.-transistor is het type AC116, een transistor geschikt voor drivertrappen van balansversterkers.

De AC116 heeft een hogere toelaatbare dissipatie dan de OC604, die tot

TABEL 2 c

SIEMENS — GERMANIUM-MESA-TRANSISTOREN, PNP

Type	Collector-Basis-Spanning — U_{CB0} V	Collector-stroom — I_C mA	Toelaatbare dissipatie bij 45 ° C Omgev.-temp. $Q_{[C+E]}$ mW	Toelaatbare dissipatie bij 45 ° C huis-temp. $Q_{[C+E]}$ mW	Hoogste osc. freq. $f_{osz \max}$ MHz	Freq., waarbij $\beta = 1$ $f\beta_1$ MHz
AFY 10	30	70	180	500	600	330
AFY 11	30	70	180	500	750	400
AFY 12	25	10	30	—	900	220
AF 106	25	10	30	—	900	220

dusver voor drivertrappen werd ge-adviseerd.

Op het gebied van silicium dioden brengt Telefunken de types BAY14, BAY15 en BAY16 met max. toelaatbare piekspanningen van resp. 500, 600 en 800 volt.

Nieuwe zenerdioden zijn de BZY14 tot BZY21 met een max. toelaatbare dissipatie van 1 watt.

De dioden zijn geschikt voor referentiedoeleinden en zijn leverbaar voor spanningen liggend tussen 5 en 19 volt. Telefunken brengt ook een tunneldiode, met de type-aanduiding EA 100. De gemiddelde negatieve weerstand, die in de doorlaatrichting optreedt is 95 ohm en de hoogste oscillatorfrequentie ligt hoger dan 1 Ghz. (1 Ghz. = 10^9 Hz).

A.E.G.

A.E.G. maakt grootvermogen transistors, controlled rectifiers en gewone gelijkrichters voor klein- en zeer groot vermogen.

Nieuw bij deze grote fabrikant van electronica produkten is de vermogens diode Si 91, een 200 A diode voor 380 V eff.

De diode kan gebruikt worden in draaistroom brugschakelingen, die bij 380 volt aansluitspanning 270 A kunnen leveren (dioden, voorzien van koelvlakken). Van de gestuurde gelijkrichters noemen we de BTZ10, BTZ 11, BTZ12, en BTZ 13, die 15 A kunnen schakelen.

Enmalige piekstromen van 150 A zijn bij de genoemde gelijkrichters toelaat-

baar. De gelijkrichters kunnen gasgevulde thyratrons in ontsteekschakelingen vervangen.

Het leveringsprogramma van A.E.G. omvat verder silicium gelijkrichters voor t.v.-apparaten en germanium vermogenstransistors tot stromen van 30 ampere.

Nieuwe Amerikaanse ontwikkelingen

Texas Instruments brengt sinds kort een zgn. epitaxiale transistor type XB 26. Deze transistor heeft verbeterde eigenschappen in vergelijking met de mesa-transistor.

Het epitaxiaal fabricageproces bestaat uit een zorgvuldig gecontroleerde aan-

TABEL 4 a

SNELLE SCHAKEL-TRANSISTORS VAN TRANSITRON

Type	Max. toelaatbare waarden			stroomversterking h_{fe} (gemiddeld)	I_{c0} bij 25 °C en V_c max. (μA)	afsnijd- freq. (MHz)
	V_{ebo} (V)	V_{ce} (V)	$P_{[c+e]}$ (mW) bij 25 °C omg. temperatuur			
2N706	25	20	300	35 (min. 20)	1	400
2N1139 diff. mesa	15	15	500 $t_{omg. 100^\circ C}$	40 (min. 20)	5	150
2N728 diff. mesa	15	15	300 $t_{omg. 100^\circ C}$	40 (min. 20)	5	150
2N729 diff. mesa	30	30	300 $t_{omg. 100^\circ C}$	40 (min. 20)	5	150

TABEL 4 b

TRANSITRON MICRO STABISTORS

Type	V_d bij 1 mA DC (volts)	V_{dmax} bij 20 mA DC (volts)	Max. dyn.weerst. bij 1 mA 1 kHz (ohms)	Max sperstroom bij — 2 volt DC (micro A)
TMD 20	0.64 \pm 10 %	0.85	60	0.5
TMD 40	0.55 \pm 10 %	0.85	60	0.5

TABEL 4 c

TRANSITRON TUNNELDIODEN

Type	Gem. piekstroom I_p (mA)	Tolerantie I_p %	Sprong- verhouding I_p/I_v	Max. spanning in doorl. richting bij piekstroom V_f (mV)	Gemidd. capaciteit C_v (pf)
TD 12	1	\pm 2	9	465	1.5
TD 15	1	\pm 5	9	465	1.5
TD 110	1	\pm 10	11	465	1.5

groeiing door damp neerslag van een dun laagje materiaal met lage geleidbaarheid (hoge weerstand) op een onderlaag van materiaal met hoge geleidbaarheid (lage weerstand).

De emitter- en basis-laagjes worden daarna door diffusie geformeerd in de dunne epitaxiaal-laag.

Bij de normale diffusie-transistor worden de basis en emitterlaagjes geformeerd door diffusie van verontreinigingen in een homogeen plaatje van halfgeleider materiaal.

Het restant van het plaatje, dat de collector vormt moet een aanzienlijke weerstand bezitten, om een voldoende hoge doorslagspanning te verkrijgen, terwijl voor een lage restspanning bij het in verzadiging sturen de weerstand van het materiaal klein moet zijn. Bij de diffusie-transistor, zoals de mesa-transistor is dus een compromis noodzakelijk, wat betreft de keuze van weerstand van de collectorlaag.

Bij de epitaxiaal transistor is het zoeken van een compromis overbodig. Het halfgeleiderlaagje heeft een zeer lage weerstand en de dunne epitaxiale laag, die erop gebracht is een hoge weerstand.

De basis- en emitterlaagjes worden erop gebracht door diffusie zoals bij de gewone diffusie-transistors.

De transistorwerking blijft bij de epi-

taxiale transistors beperkt tot de bovenste drie laagjes, met het plateau als drager.

Uit het bovenstaande is het duidelijk dat een epitaxiaal transistor wat betreft de restspanning veel beter is dan de mesa-transistor.

De h.f.-eigenschappen daarentegen blijven dan ook ten volle bewaard. De epitaxiaal transistor is wel bij uitstek geschikt voor computer doeleinden.

In tabel 3 zijn de gegevens van een epitaxiaal transistor vergeleken met die van een mesa-transistor.

Transitron heeft de ontwikkeling van silicium transistors en silicium dioden.

Voor zover ons bekend maakt deze firma alleen npn-transistors en wel uitsluitend van silicium.

Transitron heeft de ontwikkeling van silicium halfgeleider componenten kennelijk goed onder de knie want de firma kan silicium-transistors en dioden leveren tegen voor onze begrippen redelijke prijzen.

Transitron brengt transistors van laag vermogen en groot vermogen; voor lage en hoge frequenties.

Ook heeft de firma een uitgebreid programma van stuurbare gelijkrichters (controlled switches voor groot vermogen en transwitches voor klei-

nere vermogens, die zich ook door, een triggersignaal laten afschakelen).

Transitron brengt ook zgn. stabistors, dat zijn referentiedioden voor lage spanningen (0.6 V).

In tegenstelling tot de zenerdiode, wordt hier de stabiliserende eigenschap verkregen door de diode in de doorlaatrichting te schakelen.

Transitron heeft in haar leveringsprogramma ook tunneldioden en zgn. backward-dioden.

De laatste dioden worden met tunneldioden gebruikt in logica-schakelingen voor elektronische rekenmachines.

Voor schakelcircuits levert Transitron ook zgn. binistors, dat zijn bistabiele elementen met een negatieve weerstandskarakteristiek.

Het betreft hier het type 3N56.

International Rectifier Corp., vertegenwoordigt door N.V. Diode te Hilversum, is sterk gespecialiseerd in de fabricage van dioden van laag vermogen tot een zeer hoog vermogen en van lage spanningen tot zeer hoge spanningen. Interessant is de ontwikkeling zenerdioden met relatief hoge stabilisatie-spanning.

De dioden met zenerspanningen tussen 24 en 160 volt hebben een lage temperatuurscoefficient, een lage dynami-

TABEL 5

INTERMETALL VERMOGENS-TRANSISTORS (GERMA

Max. toelaatbare waarden	CDT 1311	CDT 1313	CTP 1500	CTP 1503	CTP 1504	CTP 1508
Collectorspanning — $V_{cb \max}$	60	100	100	80	60	40
Collectorspanning — $V_{ce \max}$ bij $+ V_{be} \cong IV$	55	80	85	75	55	38
Collectorstroom — $I_{c \max}$	5	5	15	15	15	15
Lagtemperatuur $T_{j \max}$	90	90	100	100	100	100
Stroomversterking in emitterschakeling bij $I_c =$	80 (40..120) 2	80 (40..120) 2	50 (30..75) 5	50 (30..75) 5	50 (30..75) 5	50 (30..75) 5
Kniespanning bij I_c	< 1,5 5	< 1,5 5	< 0,8 12	< 0,8 12	< 0,8 12	< 0,8 12
Grensfrequentie f_B bij — I_c	> 5 2	> 5 2	> 2 5	> 2 5	> 2 5	> 2 5
Warmte-weerstand	< 1,5	< 1,5	< 1	< 1	< 1	< 1

sche weerstand en een hoge toelaatbare werktemperatuur.

I.R.C. maakt ook dubbele anode-zenerdioden, zeer geschikt voor clipper-schakelingen. De beide zenerdioden in de eenheid zijn symmetrisch.

TeKaDe

Tekade bracht het afgelopen jaar 5 nieuwe silicium afstemdioden voor tv-apparaten op de markt.

Het programma germanium transistors werd uitgebreid met l.f.-transistors, die ondergebracht zijn in de genormaliseerde JEDEC behuizing.

Op het ontwikkelingslaboratorium van TEKADE wordt gewerkt aan groot vermogen transistors en mesa-transistors. Tunneldioden staan ook op het programma.

Standard Electric

Standard Electric gaat ook in Europa tunneldioden op de markt brengen.

Beschikbaar komen germanium- en galliumarsenide tunneldioden.

Standard Electric levert momenteel ook gediffundeerde npn-silicium mesa-transistors. Het type TK 200 (2.5 W) uit de serie is zeer geschikt als „core

TABEL 3 a

Vergelijking lussen een epitaxiaal- en een gewone Mesa-transistor

	Epitaxiaal	Mesa 2N706
V_{ce} (verzadiging) 10 mA 25 °C ..	0,25V	0,4 V
V_{ce} (verzadiging) 100 mA 25 °C ..	1,2 V	2,2 V
V_{ce} (verzadiging) 100 mA 170°C ..	1,2 V	4 V
V_{be} (verzadiging) 10 mA 25 °C ..	0,8 V	0,85V
Tot. schakeltijd (verzadiging 20 mA)	30 n.sec.	60 n.sec.
Tot. schakeltijd (verzadiging 100 mA)	30 n.sec.	100 n.sec.
Collector-capaciteit	3,5 pF	3,5 pF
f_T	300 MHz	200 MHz

TABEL 3 b

SCHAKELTIJDEN

	t_d vertraging	t_r stijgtijd	t_s storage	t_f afvaltijd	Totaal
Epitaxiaal	4	6	5	15	30 n.sec.
Mesa 2N706	5	15	15	25	60 n.sec.

driver" voor ferrietgeheugens, en voor vermogensoscillatoren tot 10 MHz.

De stroomversterking van de transistor is in emitterschakeling bij 20 MHz nog groter dan 2.5. Een max. toelaatbare piekspanning van 40 V is toelaatbaar bij een collectorstroom van 0.5 A.

Verder maakt STC 250 mA schakeltransistors voor drijverschakelingen tot 10 MHz. Een max. toelaatbare collector-dissipatie van 0.5 W en een collectorpiekstroom van 0.25 A worden opgegeven. De transistors zijn ook leverbaar als epitaxiaal transistors.

NIUM)

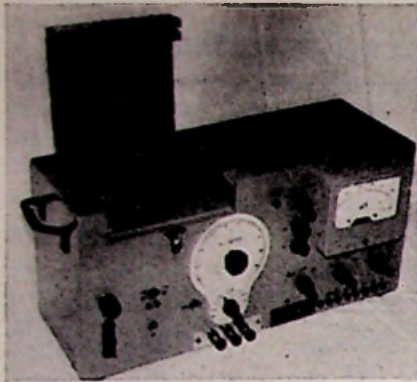
	CTP 1544	CTP 1545	CTP 1552	CTP 1553	CRT 1592
	60	80	40	100	80 V
	45	65	35	80	
	25	25	25	25	35 A
	100	100	100	100	95° C
	50 (25..75)	50 (25..75)	50 (25..75)	50 (25..75)	> 12
	25	25	25	25	25 A
	< 1 25	< 1 25	< 1 25	< 1 25	< 0,6 V 35 A
	> 3 5	> 3 5	> 3 5	> 3 5	kHz A
	< 1	< 1	< 1	< 1	<0,8°C/W

Intermetall

Nieuw in het leveringsprogramma van Intermetall zijn de silicium referentie elementen. Dit zijn zenerdioden voor het verkrijgen van zeer constante referentiespanningen voor gestabiliseerde gelijkrichters. Leverbaar zijn de typen BZY 22, BZY 23, BZY 24 en BZY 25. De zenerspanning bedraagt ongeveer 8.4 volt bij een zenerstroom van 5 mA. De verschillende typen onderscheiden zich van elkaar in de temperatuurscoëfficiënten.

Intermetall heeft verder een zeer uitgebreid leveringsprogramma germanium vermogens transistors. Van de nieuwe types heeft de CRT 1592 een toelaatbare collector piekstroom van 35 A. Een junction temperatuur van 100 graden is toegestaan.

In bijgaande tabel zijn de belangrijkste gegevens van enkele Intermetall vermogens transistoren vermeld. Het leveringsprogramma van Intermetall vermeldt verder silicium vier lagen dioden, „gold bonded" dioden voor schakeldoeleinden en silicium vermogens gelijkrichters.



Buisvoltmeters

zelf

ontwerpen

DEEL II

5 UITBREIDING VAN DE FACILITEITEN VAN DE GELIJKSPANNING BUISVOLTMEETER

Een gelijkspanning BVM kunnen wij uitbreiden met de volgende faciliteiten:

- A Wisselspanningmetingen (laag- en hoogfrequent);
- B Stroommetingen (gelijk- en wisselstroom) en
- C Weerstandmetingen.

A Wisselspanningmetingen

In figuur 12 is het schema gegeven van een eenvoudige diodevoltmeter.

Tijdens de halve periode, waarin de wisselspanning een positieve potentiaal heeft, laadt de condensator C op. Tijdens de negatieve periode ontlaaft C zich via de weerstand R in serie met de meter.

De grootte van de weerstand R is afhankelijk van de te meten spanning en het verbruik van de meter.

Desgewenst kan de meter met behulp van een schakelaar en verschillende serieweerstanden geschikt worden gemaakt voor verschillende bereiken

Indien de condensator C van de diodevoltmeter volgens figuur 12 een verwaarloosbare impedantie zou hebben, dan zou de ingangsimpedantie van de meter ongeveer een derde bedragen van de ohmse waarde van de weerstand R. Aangezien C in de praktijk

niet volledig te verwaarlozen is, bedraagt de juiste impedantie:

$$X = \sqrt{(R/3)^2 + (1/\omega C)^2} \quad (1)$$

C vormt met R/3 een spanningsdeler.

Voor het geval, dat de spanningsval over C bij een gegeven frequentie niet meer mag bedragen dan 1% van de tussen de klemmen A en B aangelegde wisselspanning, dan wordt:

$$X = (100/99) \cdot R/3 \quad (2)$$

Stellen wij $R/3 = Z$, dan kunnen wij formule (1) herleiden tot:

$$(1/\omega C) = \sqrt{(100/99Z)^2 - Z^2} = 0,144 \cdot Z \quad (3)$$

waaruit volgt: $1/\omega C = 0,048 \cdot R$ (4) De grootheden in formule (4) zijn: Hz, F en Ohm. Derhalve herleiden wij deze formule verder tot:

$$C = \frac{10^7}{3 \cdot f \cdot R} \quad (5)$$

met als grootheden: Hz, pF en MΩ. Indien de diodevoltmeter als piekspanningmeter wordt gebruikt, dan moet de capaciteit C nog een factor 80 à 100 groter worden genomen, terwijl C verder tenminste 100 maal groter moet zijn dan de parallel capaciteit Cp van de buis.

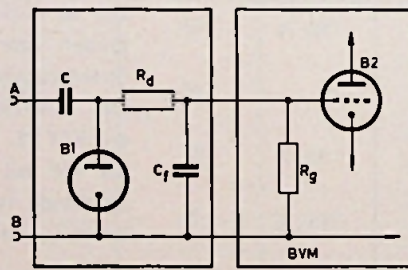
De formule voor de berekening van C wordt dan:

$$C = 8 \text{ à } 10 \cdot \frac{10^6}{3 \cdot f \cdot R} \quad (\text{Hz, pF, M}\Omega) \quad (6)$$

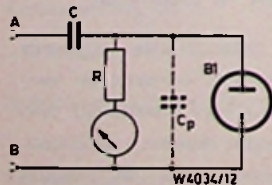
In tabel I geven wij aan de hand van formule (6) de minimum waarde, die wij aan C moeten geven bij verschillende combinaties van f en R, alsmede de stroom, welke door de weerstand R vloeit bij een piekspanning van 1 V.

TABEL I

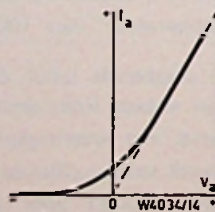
R =	40 kΩ	400 kΩ	12 MΩ
f = 20 Hz	333 1/3 μF	33 1/3 μF	1 1/9 μF
f = 50 Hz	133 1/3 μF	13 1/3 μF	4/9 μF
f = 100 Hz	66 2/3 μF	6 2/3 μF	2/9 μF
Stroom door R bij 1 volt input (piek)	25 μA	2,5 μA	1/12 μA



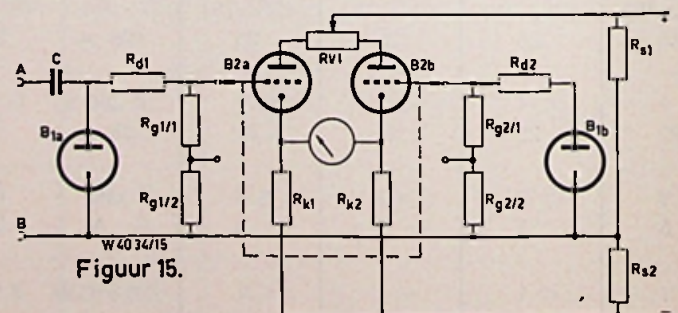
Figuur 13.



Figuur 12.



Figuur 14.



Figuur 15.

Het is duidelijk, dat de diodevoltmeter volgens figuur 12 zich niet zonder meer leent voor een hoge ingangsweerstand op lage bereiken.

Om het gestelde doel toch te bereiken, roepen wij de hulp in van de gelijkspanning BVM.

Deze schakeling is gegeven in figuur 13. De weerstanden R_d en R_g in serie vormen de belastingsweerstand voor de diode B1. Cf vormt met R_d een filter voor het afleiden van de wisselspanningsresten.

Om op de BVM de effectieve waarde te kunnen aflezen (de diodevoltmeter registreert de piekwaarde), nemen wij $R_d = 0,4 \times R_g$. Voor bereikomschakeling kunnen wij gebruik maken van de bestaande faciliteiten van de BVM.

De schakeling van figuur 13 is in de praktijk niet zonder meer bruikbaar, daar tengevolge van de ruimtelading in de diode reeds bij een kleine negatieve anodespanning een stroom van kathode naar anode vloeit (zie fig. 14).

Deze stroom doorloopt de weerstanden R_d en R_g , als gevolg waarvan de BVM een negatieve spanning aanwijst.

Er zijn verschillende mogelijkheden om deze stroom te compenseren:

a) Compensatie met hulpdiode

B1a in figuur 15 is de signaalgelijkrichter. De ruimteladingstroom doorloopt R_{d1} , $R_{g1/1}$ en $R_{g1/2}$ en trekt zodoende het rooster van B2a negatief. Hetzelfde geschiedt echter met B2b door B1b in combinatie met R_{d2} , $R_{g2/1}$ en $R_{g2/2}$. Met behulp van RV1 kan de meter bij afwezigheid van signaal op nul worden ingesteld.

Om te voorkomen, dat bij het omschakelen naar een ander bereik met behulp van de ingangsspanningsdeler de roosters van B2a en B2b verschillende spanningen ten opzichte van aarde zouden hebben, is de belastingsweerstand van B1b eveneens als een spanningdeler uitgevoerd. De verschillende delen van de belastingscircuits van B1a en B1b dienen derhalve zoveel mogelijk aan elkaar gelijk te zijn.

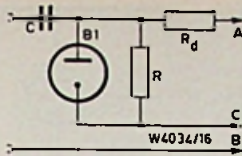
Het schema van figuur 15 kan voor amateurs echter wel eens moeilijkheden opleveren ten gevolge van het onderling niet gelijk zijn van roosterstromen van B2a en B2b en de ruimteladingstromen van B1a en B1b.

Verder kan het noodzakelijk zijn twee verschillende nulpunt instelling faciliteiten te introduceren, te weten een voor gelijkspanning en een voor wisselspanning.

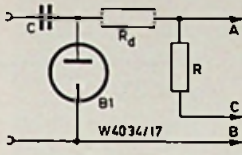
Eenvoudiger en vaak minder kostbaar te realiseren is het volgende:

b. Compensatie met positieve hulpspanning

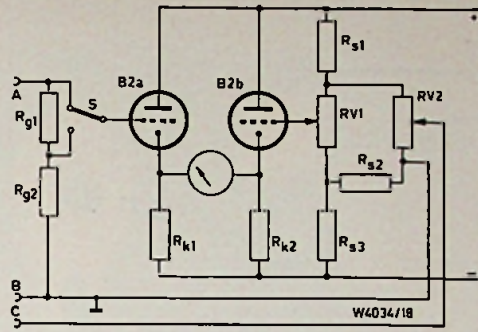
Figuur 16c geeft het schema van een gelijkspanning BVM. RV1 dient voor



Figuur 16a.



Figuur 16b.



Figuur 16c.

nulpunt-correctie. Verder is een potentiometer RV2 opgenomen, waarvan de looper een positieve spanning kan hebben ten opzichte van aarde.

Indien wij de punten A, B en C van de diode-voltmeter volgens figuur 16a aansluiten op de overeenkomstige punten van figuur 16c, dan geschiedt het volgende:

1. Stel de looper van RV2 is ingesteld op aardpotentiaal;
2. De ruimteladingstroom van B1 doorloopt de weerstand R, welke parallel staat aan de serieketen R_d , R_{g1} en R_{g2} ;
3. De BVM wijst een negatieve spanning aan;
4. Nu gaan wij de looper van RV2 geleidelijk aan een meer positieve potentiaal geven.
5. Er gaat door R, R_d , R_{g1} en R_{g2} een stroom lopen, welke tegengesteld is aan de ruimteladingstroom van B1;
6. De meter zal nul aanwijzen wanneer door R_d , R_{g1} en R_{g2} geen stroom loopt. De katode van B1 heeft dan een positieve potentiaal ten opzichte van aarde;
7. Verder opdraaien van de looper van RV2 doet de meter een positieve potentiaal aanwijzen.

Daar R parallel staat aan R_d , R_{g1} en R_{g2} en derhalve de spanningdeler als zodanig niet beïnvloedt, behoeft R geen precisieweerstand te zijn. Wel dient R groot te worden genomen

om de ingangsimpedantie niet al te ongunstig te beïnvloeden.

Een nadeel van de schakeling volgens figuur 16a is, dat door de positieve kathodespanning van B1 een drempelspanning ontstaat, wat zich in het bijzonder kenmerkt bij het meten van lage spanningen.

De diode-voltmeter van figuur 16b wordt eveneens met de punten A, B en C aangesloten op de overeenkomstige punten van figuur 16c.

Als de looper van RV2 op aardpotentiaal staat, wat in feite neerkomt op een kortsluiting van de punten B en C, staat R parallel aan R_{g1} en R_{g2} . De ruimteladingstroom vloeit via de weerstand R_d en de eerder genoemde weerstanden naar aarde. Door de looper van RV2 geleidelijk aan een meer positieve potentiaal te geven, gaat door R, R_{g1} en R_{g2} een stroom lopen, welke de ruimteladingstroom van B1 tegenwerkt. De juiste instelling van RV2 is die, waarbij door R_{g1} en R_{g2} geen stroom meer loopt, zodat de punten A en B gelijke potentiaal hebben. Wel loopt er dan een stroom door B1, R_d en R van aarde naar de looper van RV2. De anode van B1 heeft diengevolge een geringe negatieve potentiaal ten opzichte van aarde.

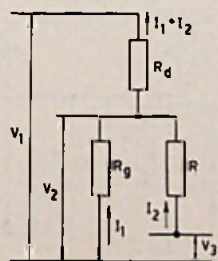
De schakeling van figuur 16b zullen wij nader analyseren aan de hand van figuur 17. De stromen lopen in de op de tekening aangegeven richtingen.

$$V_1 - V_3 = (I_1 + I_2) \cdot R_d + I_2 \cdot R \quad (1)$$

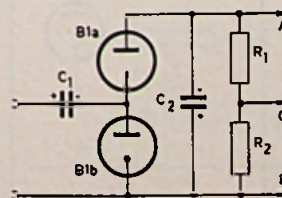
$$V_1 = (I_1 + I_2) \cdot R_d + V_2 \quad (2)$$

$$-V_3 = I_2 \cdot R - V_2 \quad (3)$$

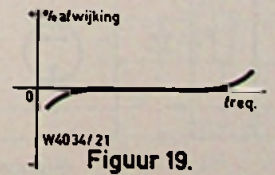
$$\text{waaruit volgt: } I_2 = \frac{V_2 - V_3}{R} \quad (4)$$



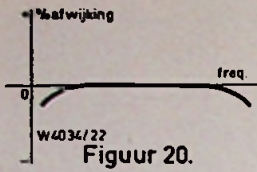
Figuur 17.



Figuur 18.



Figuur 19.



Figuur 20.

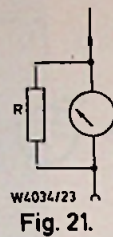
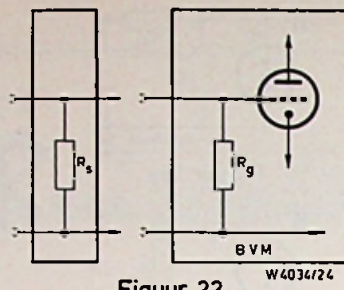


Fig. 21.



Figuur 22.

(4) ingevuld in (2) geeft:

$$V_1 = I_1 \cdot R_d + \frac{V_2 - V_3}{R} \cdot R_d + V_2 \quad (5)$$

Daar: $I_1 = V_2/R_g$ (6)

wordt:

$$V_1 = V_2 \cdot \frac{R_d}{R_g} + V_2 \cdot \frac{R_d}{R} - V_3 \cdot \frac{R_d}{R} + V_2$$

$$= V_2 \cdot \left(\frac{R_d}{R_g} + \frac{R_d}{R} + 1 \right) - V_3 \cdot \frac{R_d}{R} \quad (7)$$

Stellen wij: $\frac{R_d}{R_g} + \frac{R_d}{R} + 1 = a$

en: $\frac{R_d}{R} = b$

dan wordt: $V_1 = a \cdot V_2 - b \cdot V_3$

of: $V_2 = \frac{V_1 + b \cdot V_3}{a}$

$$= \frac{V_1}{a} + \frac{b}{a} \cdot V_3 \quad (8)$$

Indien wij formule (8) toepassen op fig. 16-b, dan is:

— V_1 de piekwaarde van de negatieve periode van de te meten wisselspanning.

+ V_3 de (constante) positieve hulpspanning aan de loper van RV 2.

— V_2 de gelijkspanning welke wij toevoeren aan de BVM.

Hieruit blijkt dus, dat de spanning V_2 steeds een constante afwijking heeft ten opzichte van V_1/a .

Een cijfervoorbeeld ter verduidelijking: als: $R_g = R = 10 \text{ M}\Omega$;

$$R_d = 2 \text{ M}\Omega;$$

$$V_3 = + 2,8 \text{ volt,}$$

dan wordt:

$$a = \frac{2}{10} + \frac{2}{10} + 1 = 1,4 \text{ en } b = \frac{2}{10}$$

zodat:

$$-V_2 = -\frac{V_1}{1,4} + \frac{0,2}{1,4} \cdot 2,8 =$$

$$-\frac{V_1}{1,4} + 0,4 \text{ volt.}$$

Bij de gekozen combinatie blijkt $\frac{V_1}{1,4}$

de effectieve waarde te zijn van de wisselspanning met piekwaarde V_1 .

De constante afwijking, in ons voorbeeld 0,4 volt, geldt niet voor lage spanningen.

Beneden 5 volt effectief blijkt de afwijking geleidelijk aan minder te worden door de niet-lineaire diodekarakteristiek.

Bij 40 volt bedraagt de afwijking 1 %, bij 20 volt 2 %, bij 10 volt 4 % en bij 5 volt reeds 8 % van de normale lineaire schaal, welke wordt gebruikt voor gelijkspanning-metingen.

Afwijkingen boven 2 % moeten wij als onaanvaardbaar beschouwen en de volgende oplossingen staan ons ten dienste:

a) op de meter aparte wisselspanning-schalen aanbrengen. Op professionele meters wordt dit gedaan.

b) althans voor de laagste wisselspanning bereiken aparte meter-serieweerstanden introduceren. Hoewel wij dan nog geen lineaire

schaal verkrijgen, kunnen wij de serieweerstanden zo kiezen, dat de grootste positieve en negatieve afwijking in procenten aan elkaar gelijk zijn.

Hierbij interesseert ons alleen dat gedeelte van een schaal, dat niet wordt gedekt door een lager bereik. Voor de allerlaagste bereiken, t.w. 1 volt en 3 volt, zal echter steeds een aparte schaal nodig zijn.

c) Een voor professionele meters onaanvaardbare, doch door amateurs veel gevolgde werkwijze is het aanhouden van correctiecurven op grafieken papier.

Voor professionele BVM's wordt de nauwkeurigheid opgegeven in procenten van het schaal-eind voor ieder bereik. Goede waarden liggen tussen 2 en 4%. In de praktijk blijkt de nauwkeurigheid veel beter te zijn dan die, welke op papier wordt gegarandeerd.

Spanningverdubbeling.

Hiervoor kan de schakeling van figuur 18 dienen.

Tijdens de positieve periode geleidt B 1b en de condensator C1 wordt opgeladen tot de positieve piekwaarde van de wisselspanning.

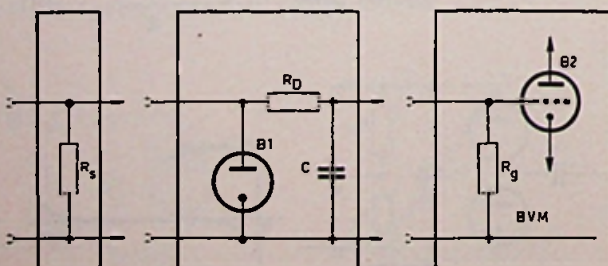
Gedurende de hierop volgende negatieve periode bereikt de kathode van B 1a een spanning, welke gelijk is aan de negatieve piekwaarde, vermeerderd met de reeds over C1 staande positieve piekwaarde.

C2 laadt dan op tot de piek-tot-piekwaarde van de te meten wisselspanning, welke wij op een BVM kunnen aflezen door de punten A en B met de ingang te verbinden.

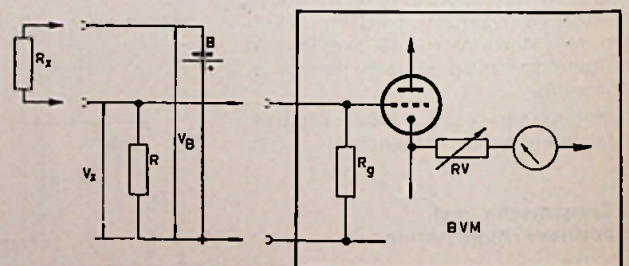
Het meten van de piek-tot-piekwaarde is van bijzonder belang, indien wij metingen moeten uitvoeren aan niet-sinusvormige wisselspanningen.

Met behulp van een 2,8 : 1 spanningsdeler (R1 — R2) kunnen wij door de klemmen C en B met de BVM te verbinden effectieve waarden van sinusvormige wisselspanningen op de BVM aflezen.

Ook bij spanningsverdubbelers moet de diodestroom worden gecompenseerd.



Figuur 23.



Figuur 24.

Hoogfrequentmetingen.

Voor hoogfrequentmetingen zullen lange leidingen tussen meetinstrument en het te meten object in vele gevallen een bezwaar zijn.

Wij denken hierbij aan verstoring van afgestemde kringen door de kabelcapaciteit, straling door niet-afgeschermde leidingen etc.

De lengte van de leidingen mag maar een fractie zijn van de golflengte van de te meten spanning.

Om deze moeilijkheden te ondervangen, wordt de meetdiode ondergebracht in een zgn. meetkop, ook wel Probe genaamd, waarna de gelijkgerichte wisselspanning via een leiding van niet-kritische lengte kan worden toegevoerd aan de BVM.

In de meetkop kunnen buizen worden gebruikt in schakelingen als gegeven in de figuren 15, 16a, 16b en 18.

Het frequentiebereik wordt aan de lage zijde bepaald door de grootte van de ingangscondensator C en aan de hoge zijde door de resonantiefrequentie van het circuit, of, bij zeer hoge frequenties, door looptijdverschillen.

Een resonantiefrequentie kenmerkt zich door het steeds hoger oplopen van de afgegeven gelijkspanning bij gelijkblijvende ingangs(wissel)-spanning, (zie figuur 19) en looptijdverschillen door het afvallen van de afgegeven gelijkspanning. (zie fig. 20).

Voor hoogfrequent-metingen kunnen ook zeer goed Germanium of Silicium dioden worden gebruikt.

Deze hebben het voordeel de gloei-spanning-leiding overbodig te maken, en geen thermische emissie (ruimtelaeding) te hebben.

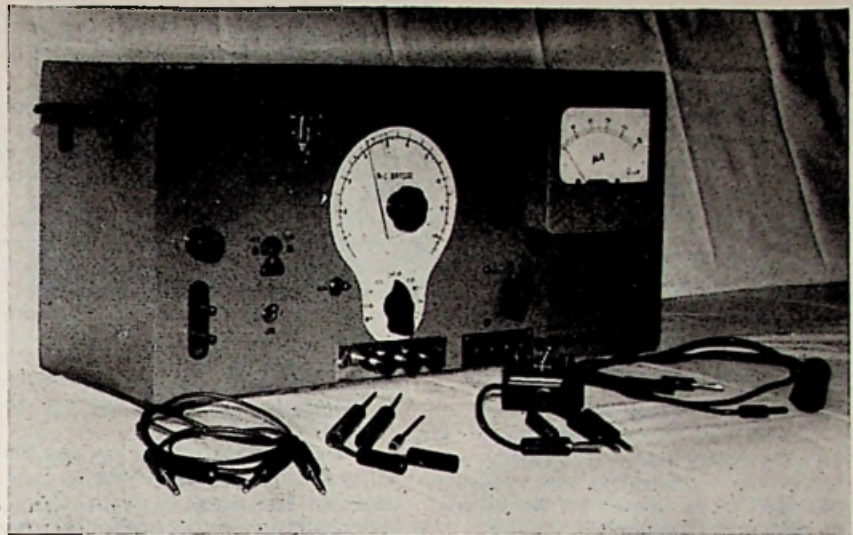
Wel hebben ook de halfgeleider-dioden een niet-lineaire karakteristiek bij lage spanningen.

Zowel de vacuüm-diode als de halfgeleider-diode moeten in de spertoestand een spanning kunnen verdragen van 2,8 maal de te meten effectieve spanning. Germanium- en silicium-dioden zijn zeer gevoelig voor overbelasting zodat de door de fabrikant opgegeven grenswaarde strikt moet worden aangehouden.

Beter nog is het hier een eind onder te blijven.

Als diodebuis kan voor de BVM bijzonder worden aanbevolen de dubbel-diode type 6AL5/EEA91 (of EB91). De maximum sperspanning bedraagt 420 volt. De buis blijkt echter de overbelasting, welke ontstaat bij het meten van wisselspanningen tot 200 à 250 V effectief zeer goed te kunnen verdragen. Het militaire equivalent van de 6AL5 is CV.140.

Verder kan de buis door Standard Electric worden geleverd in twee verschillende Trustworthy uitvoeringen, te weten 6058 (CV.4025) met de lange ballon en 5726 (CV.4007) met de korte ballon.



Buisvoltmeter met accessoires. — De accessoires zijn van links naar rechts: a. 2 meetsnoeren; b. 3 meetstiften; c. 1 spanning—stroom omschakeldoosje; d. 1 h.f.-meetkop. Het spanning—stroom omschakeldoosje wordt later beschreven.

B) Stroommetingen.

Bij de universeelmeter kan men het stroommeetbereik vergroten door parallel aan de meter een shunt te plaatsen (zie figuur 21).

Het laagste meetbereik wordt bepaald door de volle uitslag van de meter zonder shunt.

Op overeenkomstige wijze is de BVM bruikbaar te maken voor stroommetingen (zie figuur 22).

Voor het meten van stromen stellen wij de BVM in op het laagste spanningmeetbereik en meten de spanningsval over R_s . Stel het laagste bereik is 1 V volle uitslag, dan wordt volgens de wet van Ohm de shunt voor een 1mA bereik 1 kOhm.

Zolang R_s veel kleiner is dan R_g , kunnen wij de invloed van R_g op R_s verwaarlozen.

In fig. 23 is een opstelling gegeven voor wisselstroommetingen.

Als gelijkrichter kan een van de circuits voorkomende in figuur 15, 16b, 16c of 18 dienen.

De spanning, welke in figuur 23 valt over R_s , is lineair met de stroom, zo-

dat alles wat wij in het voorafgaande hebben vermeld over niet-lineariteit van de gelijkrichter onverminderd van toepassing blijft.

C) Weerstand-metingen

In figuur 24 is R een standaard-weerstand van bekende waarde en R_x een onbekende weerstand. Door beide weerstanden loopt een stroom afkomstig van een batterij met spanning V_B .

$$\text{Nu is } \frac{V_x}{V_B} = \frac{R}{R + R_x} \text{ of}$$

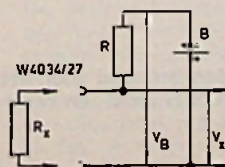
$$V_x = \frac{R}{R + R_x} \cdot V_B$$

Een alternatief circuit is gegeven in figuur 25. De formule wordt nu:

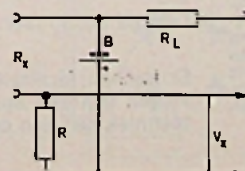
$$V_x = \frac{R_x}{R + R_x} \cdot V_B.$$

Figuur 24 heeft een groot voordeel ten opzichte van figuur 25, namelijk, dat wanneer de meetklemmen worden kortgesloten ($R_x = 0$) de volle batterijspanning over R staat, zodat wij een controle op de batterijspanning hebben. Mocht de spanning door veroudering van de batterij zijn teruggelopen, dan kunnen wij de meter met behulp van RV weer instellen op volle schaaluitslag.

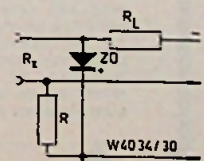
De schaalverdeling voor weerstand-



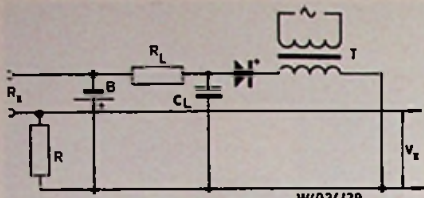
Figuur 25.



Figuur 26.



Figuur 28



Figuur 27.

metingen is niet lineair, en zal dus afzonderlijk moeten worden geijkt.

Bij het schema van fig. 24 krijgen we:

- a) bij volle uitslag : $R_x = 0$
- b) bij halve schaaluitslag : $R_x = R$
- c) bij een tiende schaal-
uitslag : $R_x = 9 \cdot R$

Bij zorgvuldige bouw en gebruik van eerste klas materiaal is het mogelijk metingen uit te voeren tot honderden of duizenden Megohms.

De toenemende inwendige weerstand bij het verouderen van batterijen kan metingen aan lage weerstandswaarden waarbij dus de grootste stroom uit de batterij wordt betrokken, ongunstig be-

invloeden. Om de batterijspanning constant te houden, kan een van de voorzettingen, getekend in figuur 26 en 27 worden gebruikt.

In fig. 26 wordt de batterij „onder lading” gehouden door een stroom, welke via een weerstand R_L uit de min-voedingsspanning wordt betrokken.

In fig. 27 is voor dit doel een klein gelijkrichtertje (kan een germaniumdiode zijn) voorzien, met afvlakfilter C_L .

Wanneer het instrument niet in bedrijf is, dient de batterij te worden afgeschakeld om leeglopen over R_L te voorkomen. De beste oplossing is echter de batterij te vervangen door een Zener-diode (zie fig. 28).

Voor metingen tot 10 M Ω kan een batterij van 1,5 volt dienst doen.

Voor het met enige mate van nauwkeurigheid meten van hogere waarden zal het echter nodig zijn de meetspanning op te voeren.

Hiervoor kan een speciaal ingebouwd gelijkstroomvoedingsapparaat dienen, of eventueel een externe spannings-

bron. Wij wijzen hierbij in het bijzonder op de mogelijkheid de isolatieweerstand (c.q. lekstroom) van condensatoren te meten.

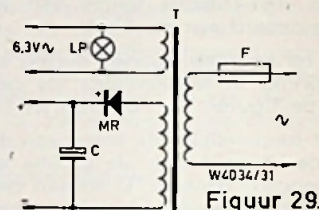
Houdt u de spanning echter binnen veilige grenzen, zowel voor u zelf als voor de condensator.

6 VOEDING

In het algemeen is het stroomverbruik van een BVM zeer gering.

De voeding kan derhalve zeer eenvoudig zijn en een enkelfasige gelijkrichter (seleencel of buis) alsmede een grote afvlakcondensator omvatten (zie figuur 29).

(Wordt vervolgd)



Figuur 29.

HOOGOVENS IJMUIDEN

De Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden vraagt in verband met de voortdurende groei van het concern voor de afdeling Procesautomatisering van haar Research- en Bedrijfslaboratoria

H.T.S.'ers

bij voorkeur met vooropleiding H.B.S.-B of Gymnasium-B, voor het behandelen van problemen samenhangende met de toepassing van moderne meet- en regelapparatuur in de bedrijven.

De werkzaamheden hebben betrekking op:

- a. de ontwikkeling van fysische meetmethoden en meetapparatuur onder toepassing van analoge en digitale elektronische technieken,
- b. het ontwerpen en de specificatie van digitale apparatuur voor informatieverwerking,
- c. de aanpassing van meet- en regelapparatuur in het bedrijf, waarbij de nadruk valt op het optimale effect dat in kwantitatief en kwalitatief opzicht met de desbetreffende apparatuur is te bereiken.

In verband met de uiteenlopende aard van de problemen komen afgestudeerden van de fysische, chemische, elektrotechnische en werktuigbouwkundige afdelingen in aanmerking.

Leeftijd tot 30 jaar.

Er kunnen faciliteiten worden verleend voor het volgen van een applicatiecursus meet- en regeltechniek aan een der H.T.S.'en.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met beschrijving van opleiding en levensloop worden, vergezeld van een recente pasfoto en onder vermelding van ons nummer RE 30, ingewacht bij de afdeling Personeelszaken Beambten.

Blijf bij

LEES MODERNE VAKLITERAATUUR

Wij importeren een grote verscheidenheid buitenlandse tijdschriften voor vakman en amateur

	p. jaar
Radio Constructor	f 15.—
Funktechnik (14-d.)	f 45.—
Funkamateer	f 13.—
Elektronische Rundschau	f 46.—
Kino-Technik	f 46.—
Medizinal Markt	f 46.—
Bild und Ton	f 18.—
Lichttechnik	f 18.—
Photo Technik und Wirtschaft	f 40.—
Kautschuk und Gummi	f 53.—
Nachrichtentechnik	f 36.—
Nachrichtentechnische Zeitschrift	f 36.—
Rundfunk Fernseh Grosshandel	f 40.—
Zentralblatt für Elektro- techniker (14-d.)	f 44.—
Der Elektrotechniker Zeitschrift für	f 22.—
Instrumentenkunde	f 44.—
Die Atom Wirtschaft	f 50.—
Regelungstechnik	f 46.—
Archiv f. Technisches Messen	f 40.—
Zeitschr. f. Mathemat. Logik u. Grundlagen	
d. Mathematik (4 x)	f 61.—
British Communications & Electronics	f 24.—
Electronics Weekly (52)	f 15.—
Wireless World	f 20.65
Electronic Engineering	f 24.50

Prijzen zijn niet bindend

Inlichtingen WIMAR Haarlem

Grundig gestabiliseerd laagspanning- apparaat TN 1



Voor de ontwikkeling van transistor-schakelingen is er reeds lang in de laboratoria en service-werkplaatsen behoefte aan laagspanningsapparaten, die batterijen en accu's voor de voeding van deze schakelingen kunnen vervangen. Vele fabrikanten van elektronische apparatuur brengen dan ook deze laagspanningsapparaten op de markt.

Vele van deze apparaten worden geleverd met vaste outputspanning, hetgeen voor laboratorium en service-doeleinden bezwaarlijk kan zijn.

Een apparaat, waarvan de outputspanning met een potentiometer instelbaar is, is voor veel toepassingen aantrekkelijker en het is stellig een verdienste, dat Grundig een dergelijk apparaat op de markt heeft gebracht.

Van een laagspanningsapparaat eisen we een constante outputspanning bij veranderlijke belasting. Verder is belangrijk een zeer lage outputimpedantie, zodat voor een schakeling geen meekoppelingen over de voedingsbron kunnen ontstaan.

De Grundig laagspanningsvoeding kan belast worden tot een stroom van 3 A. De spanning is instelbaar van 0,5 volt tot 16,2 volt in stappen van 2 volt en een fijnregeling van 0—2,2 volt.

De constantheid van de outputspanning is beter dan $\pm 0,1\%$ bij $\pm 10\%$ netspanningsverandering. De bromspanning op de output is kleiner dan 100 microvolt en de inwendige weerstand van het apparaat is kleiner dan 15 milli ohm.

BESCHRIJVING VAN DE SCHAKELING.

In het gestabiliseerd laagspanningsapparaat van Grundig wordt serie stabilisatie toegepast, d.w.z., dat een transistor in serie met de belasting de stabilisatie van de outputspanning realiseert.

Een dergelijke schakeling is reeds eerder in ons blad behandeld, en wel in april 1959.

In dit artikel wordt het principe van

serie-stabilisatie uitvoerig besproken, en het is nuttig, dat degenen, die aan dit soort schakeling eens willen rekenen, dit artikel eens doorlezen.

De transistor in de serie stabilisator, waarvan het principe in fig. 1 is weergegeven, wordt in de schakeling als een stuurbare weerstand toegepast.

De outputspanning U_0 wordt met een constante spanning U_v vergeleken en het verschil van de spanningen wordt voor de sturing van de serie-transistor gebruikt.

Neemt bijv. de belastingstroom toe, zodat de outputspanning zal willen dalen, dan neemt de basis-emitterspanning van de doorlaattransistor toe.

Er gaat een grotere basisstroom vloeien, waardoor de weerstand van de serietransistor daalt en de outputspanning weer zal stijgen. Op dezelfde wijze worden veranderingen in de klemspanning als gevolg van netspanningswijzigingen, weggeregeld.

We kennen naast serie-stabilisatie ook parallel-stabilisatie.

Bij parallel-stabilisatie wordt de regeltransistor parallel aan de belastingsweerstand geschakeld (fig. 2).

Bij de parallelstabilisator wordt ook de outputspanning vergeleken met een referentiespanning in fig. 2 aangegeven met U_v . Bij een stijging van de stroom zal door de aanwezigheid van de weerstand R in de leiding de klemspanning dalen. Daar U_v constant is zal de parallel-transistor minder sturing krijgen, en dus minder stroom gaan trekken. Door het dalen van stroom stijgt weer de spanning over de outputklemmen van de stabilisator.

De parallel-stabilisator is kortsluit vast, hetgeen als een voordeel van de schakeling moet worden gezien.

Immers bij een kortsluiting concentreert zich de volledige outputspanning over de weerstand R . De parallel transistor loopt bij kortsluiting geen gevaar. Van de serie-stabilisator kan dit niet gezegd worden.

Hier sneuvelt de transistor wanneer de schakeling wordt overbelast.

De serie-stabilisator trekt bij nullast vrijwel geen stroom; de parallelstabilisator daarentegen heeft juist bij nullast zijn hoogste dissipatie.

In fig. 4 is het schema van dit Grundig apparaat TN1 weergegeven.

De netspanning wordt omlaag getransformeerd met een transformator, die secundair een groot aantal wikkelingen heeft.

Op deze secundaire wikkelingen wordt een dubbelfazige gelijkrichter met 2 X OA31 aangesloten. Afhankelijk van de gewenste outputspanning wordt er hoger of lager op de secundaire van de voedingstrafo afgetakt. Op deze manier kan men de dissipatie in de stabilisator sterk beperken.

Zoals reeds opgemerkt is de Grundig stabilisator van het serie type. In serie met de belasting bevinden zich hier twee parallel geschakelde powertransistors van het type OC26. Om de belastingstroom over beide doorlaattransistors gelijkmatig te verdelen zijn in de emitterleiding van de transistors weerstanden van 0,5 ohm opgenomen. De doorlaattransistors worden gestuurd door twee in cascade geschakelde emittervolgers T3 (OC30) en T4 (OC71). De emittervolgers zorgen voor energieversterking, want de regelschakeling, die bestaat uit T5 en T6 is zonder meer niet in staat de twee doorlaattransistors te sturen.

T5 en T6 vormen een zgn. „long tailed pair“. Ter wille van de overzichtelijkheid is deze regelschakeling in figuur 3 nog eens weergegeven.

De twee transistors hebben een gemeenschappelijke emitterweerstand. Aan de basis van T1 is de referentiespanning aangelegd; aan de basis van T2 de outputspanning.

In deze regelschakeling wordt de outputspanning van het voedingsapparaat vergeleken met de referentiespanning. Afhankelijk van het verschil van beide spanningen ontstaat aan de output van de schakeling een regelcomponent, die via de emittervolgers aan de doorlaattransistors wordt toegevoerd.

Het referentie-element in fig. 3 is een zenerdiode. Deze diode met de transistor T1 zorgt ervoor, dat in het uitsturinggebied van de versterker over de emitterweerstand een constante spanning heerst.

Stel eens, dat de outputspanning V_u de neiging vertoont groter te willen worden dan de referentiespanning V_1 .

Daar de spanning aan de emitter van T1 en T2 door de zenerdiode constant wordt gehouden, zal bij een steiging van V_u de basisstroom van T2 een toename vertonen, waardoor de transistor een grotere stroom gaat voeren. De collectorspanning zal dalen en dienten-

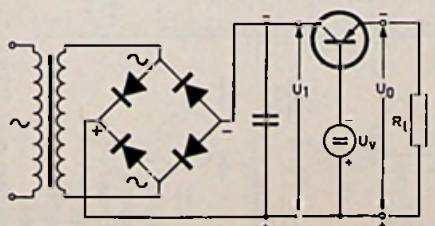


Fig.1 SERIE STABILISATIE

1029-1

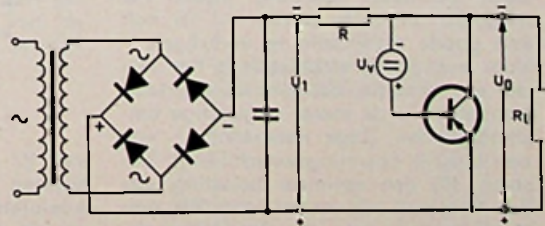


Fig.2 PARALLEL STABILISATIE

1029-2

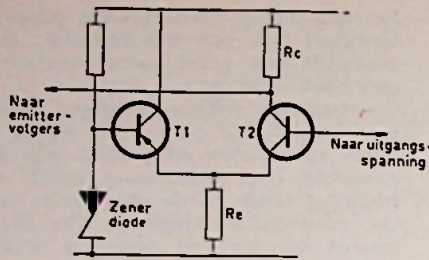


Fig.3 "LONG TAILED PAIR" (LANGE STAART SCHAKELING) 1029-3

gevolge de spanningen aan de bases van de emittervolgers in de doorlaatschakeling.

Aangezien de uitgangsspanning deze spanningen volgt (eigenschap van de emittervolger) zal de uitgangsspanning dus ook dalen. We zien, dat door de regelschakeling, de stijging van de uitgangsspanning wordt tegengewekt.

Voor een daling van de uitgangsspanning kan hetzelfde worden berekend. Bij een daling van de spanning zal de basisstroom van T2 afnemen en dientengevolge de collectorstroom. De collectorspanning stijgt en dus ook de spanningen aan de bases van de emittervolgers. De uitgangsspanning zal stijgen, daar de doorlaattansistors door de vergrote basisstroom een kleinere doorlaatweerstand zullen geven. In het Grundig schema bestaat de spanningsreferentie uit een netwerk van zenerdiode Z2, transistor T7 en weerstanden, dat verbonden is met de basis van T6.

De spanning FE wordt verkregen van een aparte gelijkrichtschakeling, die een spanning van 16 volt afgeeft.

De zenerdiode zorgt ervoor, dat er een constante spanning heerst aan de emitter van T7.

De referentiespanning voor de lange staart schakeling wordt vervolgens verkregen uit het weerstandsnetwerk Ra en Rb.

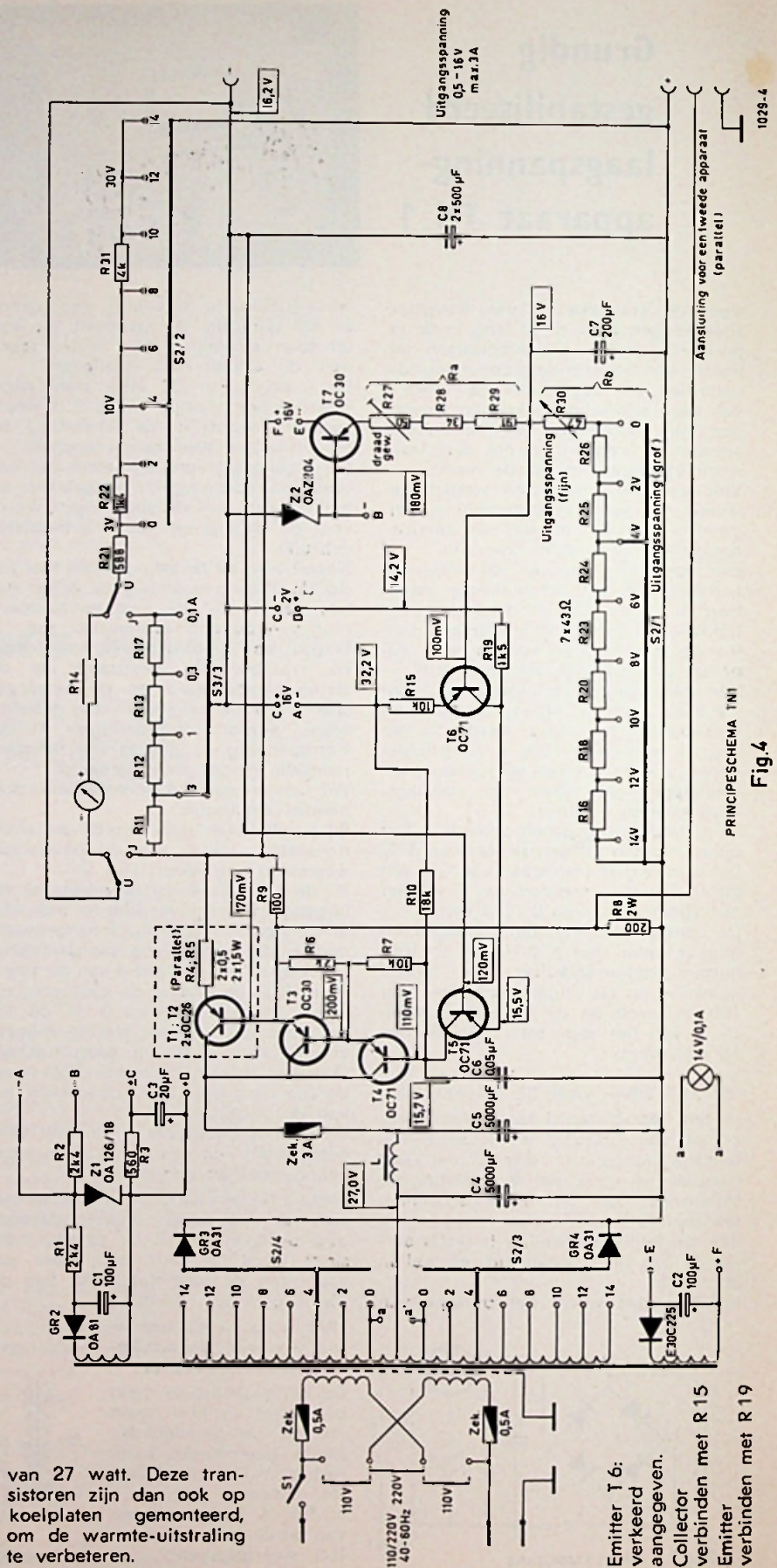
Door omschakeling van S2/1 is deze referentiespanning in stappen van 2 volt instelbaar en is fijnregeling mogelijk met de regelweerstand R30.

Een lange staartschakeling is temperatuurstabiel als in de twee takken transistors met gelijke eigenschappen worden toegepast. Voor een stabilisator is de toepassing van de schakeling dan ook zeer aan te bevelen.

De voedingsspanning voor de regelschakeling wordt afgenomen van de klemmen A C op de voedingstrafo. Door de weerstand R3 in de gelijkrichtschakeling, wordt een positieve spanning t.o.v. punt C verkregen.

Deze positieve spanning maakt het mogelijk tot zelfs boven — 16 volt een goede stabilisatie te verkrijgen.

Voor een goede stabilisatie is het verder een vereiste, dat over de doorlaattansistors in de meest ongunstige omstandigheden (lage netspanning) nog een redelijk spanningsverschil blijft bestaan. Bij een optimale belasting van 3 A betekent dit onder normale omstandigheden voor de doorlaattansistors een gemeenschappelijke dissipatie



PRINCIPESCHEMA TINI

Fig.4

van 27 watt. Deze transistoren zijn dan ook op koelplaten gemonteerd, om de warmte-uitstraling te verbeteren.

Emitter T 6: verkeerd aangegeven.
Collector verbinden met R 15
Emitter verbinden met R 19

PROFESSIONELE EN INDUSTRIËLE BIJLAGE



VAN HET MAANDBLAD RADIO ELECTRONICA

VIJFDE DEEL

LESSEN IN

TV-TECHNIEK

Ontleend aan:
SCHRIFTELIJKE
CURSUS
T.V.-TECHNICUS
STEEHOUWER VL50,
SCHIEDAM.

DE VIDEO-DETECTOR

Als detector van de A-gemoduleerde m.f. beeldtrillingen kan in principe van elk type detector gebruik gemaakt worden. Het zijn niet zozeer de fundamentele eigenschappen van de detectieschakeling als zodanig, die voor video-detectie van belang zijn, maar bepaalde bijkomstigheden, die de keuze van detector bepalen. De volgende punten dienen daarbij in aanmerking te worden genomen; vergeleken bij omroepontvangers:

- de draagtrilling van de videosignalen heeft een aanzienlijk hogere frequentie; strooi-capaciteiten, in het bijzonder de parallelcapaciteit (b.v. de ingangscapaciteit van de detector), moeten dus zo klein mogelijk worden gehouden;
- de aanzienlijk grotere bandbreedte van de modulatie stelt heel andere eisen aan de belasting van de detector en de samenstellende delen daarvan;
- de zeer lage verhouding van de frequentie van de draagtrilling tot de maximale frequentie van de modulerende trilling (in het bijzonder als een superheterodyne-ontvanger wordt gebruikt) maakt het uitfilteren van de draagtrilling uit de uitgang van de detector-keten zeer moeilijk;
- de noodzaak om bij video-signalen de gelijkstroomcomponent door te laten of over te dragen.

De betekenis van deze punten zal duidelijk worden gemaakt aan de hand van een diode-detector, die meestal wordt toegepast. Een dergelijke schakeling is voorgesteld in fig. 99. De

gemoduleerde m.f. trilling wordt over de secundaire van het bandfilter in de eindtrap van de m.f. beeldversterker aan de diode-schakeling toegevoerd, welke belast is met de weerstand R, die geshunt is door de condensator C.

De werking van een dergelijke schakeling is bekend: gedurende de eerste perioden van de m.f. trilling laden de stroomstoten, die door de positieve halve perioden van de trilling door de diode worden gedreven, de condensator C tot een spanning, die nagenoeg gelijk is aan de amplitude van de m.f. spanning, zodat alleen de toppen van deze amplituden in de volgende perioden nog stroom door de diode veroorzaken.

Daarbij moet de weerstand R een zodanige waarde hebben dat C tussen op elkaar volgende perioden van de m.f. trilling niet in aanzienlijke mate over R kan ontladen, maar R mag aan de andere kant ook niet een zó hoge waarde hebben, dat de gemiddelde waarde van de gelijkgerichte spanning de omhullende van de gemoduleerde trilling niet kan volgen. Deze algemene punten zijn in de cursus „Radio-techniek” behandeld. Daarbij is dan ook duidelijk gemaakt, dat de gemiddelde uitgangsspanning des te dichter bij de waarde van de amplitude van de gemoduleerde trilling zal liggen naarmate de inwendige weerstand van de diode kleiner is ten opzichte van de waarde van de weerstand R.

Opdat de hoogst mogelijke modulatie-frequentie behoorlijk kan worden gevolgd, moet de tijdconstante van de combinatie van R en C aan een bepaalde voorwaarde voldoen, n.l.

$$RC \leq \frac{1}{f \cdot k \cdot \sin \frac{2\pi f_1}{f}}$$

als f de frequentie van de draagtrilling in Hz is, k de modulatiegraad en f₁

de frequentie van de modulerende,

trilling in Hz. De term $\frac{2\pi f_1}{f}$ stelt dus een hoek in radialen voor.

De tijdconstante RC moet dus nog kleiner worden genomen, naarmate de frequentie van de draagtrilling f groter wordt genomen, tenminste zolang

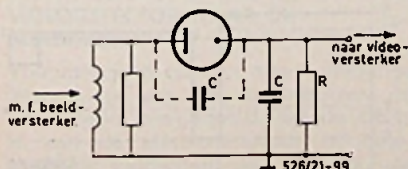
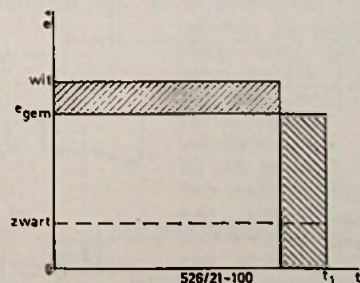
$\frac{2\pi f_1}{f}$ een aanzienlijke waarde heeft. Is $\frac{2\pi f_1}{f}$ kleiner dan 0,1, dan kan

de sinus gelijk worden gesteld met de hoek in radialen en is RC uitsluitend afhankelijk van de grootte van f₁ (als we k constant veronderstellen, dus b.v. gelijk aan de maximale waarde 1).

Onder de genoemde beperkingen geldt

$$\text{dan: } RC \leq \frac{1}{2\pi k f_1}$$

zodat we zien, dat RC dan omgekeerd evenredig met de modulatiefrequentie is. Ook wanneer niet voldaan is aan de bovengenoemde voorwaarde blijkt dat RC bij een gegeven frequentie van de draagtrilling kleiner moet worden gemaakt naar de mate dat de frequentie van de modulerende trilling groter wordt gekozen. Oppervlakkig zou men zeggen, dat



er niets op tegen is om de tijdconstante de vereiste waarde te geven door C klein te maken. Maar er is hier een onderste grens gegeven door de onvermijdelijke strooicapaciteiten, b.v. de capaciteit van de kathode van de diode t.o.v. aarde. Men is dan gedwongen om met een weerstand van een betrekkelijk geringe waarde te werken (grootte - orde 2 kΩ à 5 kΩ). Om daarmee een enigszins behoorlijk rendement van de detector te behalen moet er een diode met een zeer lage inwendige weerstand worden gebruikt.

Maar een diode met een lage inwendige weerstand heeft op zijn beurt weer een betrekkelijk hoge anode-kathode-capaciteit. Deze capaciteit (C1, zie fig. 99) vormt met de capaciteit C een spanningsdeler voor de m.f. trillingen en als C1 dan relatief groot wordt, zakt de m.f. spanning over de diode aanzienlijk en dus ook de gelijkgerichte spanning.

Er is hier dus een grote tegenstrijdigheid van effecten, waarbij alleen een gunstig compromis is te vinden door toepassing van speciaal voor TV, resp. zeer hoge frequenties ontwikkelde dioden.

Van belang is ook de polariteit van de uitgangsspanning van de detector. Deze moet natuurlijk zo zijn, dat de electronenstraal, waarmee het beeld wordt geschreven, op de juiste wijze wordt gemoduleerd, b.v. inderdaad door de "blanking" impulsen wordt onderdrukt en inderdaad ook in de juiste volgorde zwart-grijs-wit doorloopt. Voorzover een en ander een gevolg is van de polariteit van de uitgangsspanning van de video-detector ligt bij een foutieve instelling de remedie voor de hand: men verwisselt eenvoudig de verbinding van de kathode en anode van de detectordiode onderling.

DE BETEKENIS VAN DE GELIJKSTROOM-COMPONENT IN HET VIDEO-SIGNAAL

Zoals in les 3 is uiteengezet bestaat een video-sigitaal uit een opeenvolging van spanningsstoten op regelmatige tijden afgewisseld door regel-

wissel- en beeldwisselpulsen. Beperken we nu eenvoudigheidshalve onze beschouwing even tot een enkele regel en de daarop aansluitende regelwisselimpuls, dan kunnen we de reeks van impulsen denken te bestaan uit een constante component, waarop een aantal sinusvormige componenten is gesuperponeerd (Fourier-analyse). Bij verschillende beschouwingen (o.a. over de videoversterker, les 12 en 13) hebben we geen aandacht gewijd aan de constante component, de gemiddelde gelijkspanning van het signaal. In de h.f. en m.f. versterkers speelt deze ook geen rol, want hij zit in het gemoduleerde signaal verwerkt. In de uitgangsspanning van de video-detector komt deze gemiddelde gelijkspanning ook nog tot zijn recht. Maar in de videoversterkers, moet tussen de anode van de ene buis en het rooster van de volgende buis, welke electroden op een zeer verschillend gelijkspanningsniveau liggen, een scheidingscondensator worden toegepast. Deze laat de gelijkspanningscomponent van het video-sigitaal niet door. De vraag is nu: is dat bij TV geoorloofd, zoals het b.v. bij omroepontvangers het geval is? Het antwoord is neen, want anders zou er geen reden zijn geweest om de vraag te stellen. Om dit in te zien, moeten we iets dieper op de zaak ingaan. Dit zullen we in eerste instantie doen aan de hand van fig. 100 en 101.

In fig. 100 is, zulks in overeenstemming met fig. 9 van les 3, een beeld-sigitaal voorgesteld, bestaande uit een "witte" regel, gevolgd door een doof-impuls annex regelwisselimpuls. De laatste is eenvoudigheidshalve niet afzonderlijk voorgesteld zoals in fig. 9, maar doof- en synchronisatieimpuls zijn als een geheel voorgesteld. Het in fig. 100 voorgestelde signaal ontstaat b.v. na detectie van het m.f. beeld-sigitaal over de weerstand R van fig. 99.

Het in fig. 100 voorgestelde spanningsverloop bestaat nu uit een zekere gemiddelde gelijkspanning e_{gem} , waarop een groot aantal verschillende frequenties zijn gesuperponeerd, die tezamen de in fig. 100 voorgestelde afwijkingen van de gemiddelde spanning geven. De methode voor het vinden van de gemiddelde spanning gedurende het tijdsverloop van 0 tot t_1 , dat door de regel plus impuls in beslag wordt genomen, is eveneens in fig. 100 aangegeven. Meetkundig gesproken komt dat hier op neer, dat het door het gegeven signaal boven e_{gem} bepaalde oppervlak even groot moet zijn als het door de impuls beneden e_{gem} bepaalde oppervlak (zie de verschillend gearceerde gedeelten in fig. 100).

Veronderstellen we nu, dat we het signaal volgens fig. 100 door een versterker sturen; die de gelijkspanningscomponent niet overdraagt, doch die overigens perfect werkt, dan krijgen we aan de uitgang van die versterker een signaal, dat er uit ziet als aangegeven in fig. 101. Op zichzelf en beschouwd

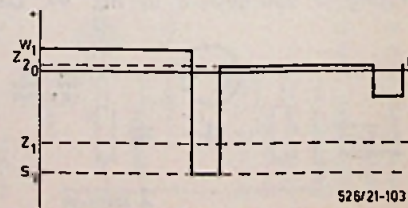
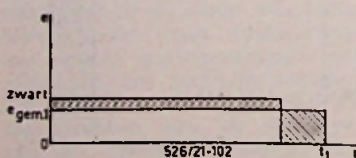
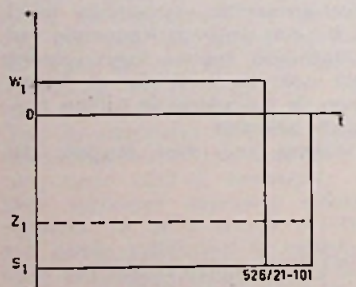
ten opzichte van fig. 100 is er nog niets aan de hand, behalve dat de spanningsniveaus allemaal met hetzelfde bedrag naar de negatieve kant zijn geschoven. Het "wit" is gezakt tot W_1 , het "zwart" tot Z_1 en de laagste waarde van de impuls naar S_1 , maar de onderlinge afstanden tussen de spanningswaarden zijn precies gelijk gebleven. Anders gezegd de nullijn is in figuur 101 ten opzichte van de nullijn in figuur 100 een bedrag e_{gem} naar beneden verschoven doch de verhoudingen tussen de verschillende spanningsniveaus zijn ongewijzigd.

Dit behoeft geen nadelige gevolgen te hebben, want daarop kan de ontvanger worden ingesteld.

Het bovenstaande geldt echter voor de beschouwing van een enkel geval en zonder meer ook voor de herhaling van eenzelfde geval, dus in het gekozen voorbeeld voor de herhaling van een aantal "witte" regels. Maar het beeld bestaat nu eenmaal niet uit een opeenvolging van "witte" regels. (Om de zaak zo eenvoudig mogelijk te houden zullen we voorshands veronderstellen, dat we telkens regels van gelijke lichtsterkte hebben!) Wat gebeurt er nu, als de "witte" regel b.v. wordt gevolgd door een "zwarte" regel om het contrast maar zo sterk mogelijk te nemen?

In fig. 102 is op dezelfde wijze als in fig. 100 voor een "witte" regel werd gedaan een "zwarte" regel met daarop aansluitende regelwisselimpuls aangegeven. We zien nu duidelijk, dat de gemiddelde spanning e_{gem} 1 een aanzienlijk stuk kleiner is dan bij de "witte" regels volgens fig. 100 en tevens dat de afwijkingen van de gemiddelde waarde heel wat kleiner zijn. Wat voor gevolgen heeft dit als we het signaal volgens fig. 102 door dezelfde versterker sturen als het signaal volgens fig. 100? Dit is voorgesteld in fig. 103, waarbij we hebben aangenomen, dat de versterker achtereenvolgens een regel "wit" volgens fig. 100 en een regel "zwart" volgens fig. 102 krijgt te verwerken, waarbij de gelijkstroomcomponent niet wordt doorgelaten doch de wisselstroomcomponenten ongehinderd en onvervormd.

Uit deze figuur kunnen we het volgende leren. Veronderstel, dat we, zoals boven wordt besproken, de instelling van het toestel gemaakt is voor de "witte" regel, dus met het wit-niveau bij W_1 en het zwartniveau bij Z_1 . Uit fig. 103 zien we dan, dat bij de tweede, de "zwarte" regel, de spanning slechts daalt van W_1 naar Z_2 en niet naar Z_1 . De tweede regel le-



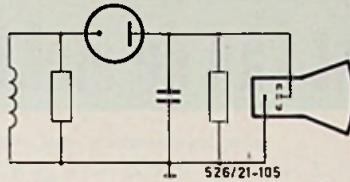
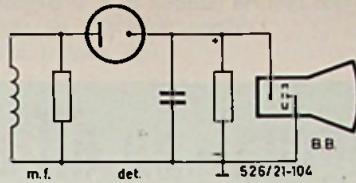
vert bij weergave helemaal geen "zwart" op, doch een slechts weinig van "wit" verschillend "grijs". Met andere woorden: als de gelijkspanningscomponent niet wordt overgebracht, komen de lichtsterkteverschillen, de contrasten uit het origineel bij de weergave haast helemaal niet tot hun recht, terwijl de helderheidsverschillen vervagen.

Maar er gebeurt meer. De regelwisselimpuls (doof- plus synchronisatie-impuls) aan het eind van de "zwarte" regel is onder deze omstandigheden bij lange na niet in staat om de electronenstraal te doven (de impuls reikt immers niet tot het ingestelde zwart-niveau Z_1), laat staan, dat hij in het "zwarter dan zwart"-gebied komt. Het gevolg daarvan is, dat de synchronisatie-impuls niet van de beeldimpuls kan worden gescheiden en dus voor de synchronisatie verloren gaat. Dit kan tengevolge hebben, dat de regelsynchronisatie uit de pas raakt met alle nare gevolgen van dien. Hoewel we in het bovenstaande twee uiterste gevallen hebben beschouwd moge hiermede worden volstaan om de ongewenste omstandigheden in het licht te stellen, die ontstaan als de gelijkspanningscomponent van het videosaal niet wordt overgedragen.

Natuurlijk zal men zeggen dan moeten we er maar voor zorgen, dat de gelijkspanningscomponent mede wordt overgedragen. Technisch is dit echter een niet gemakkelijke opgave hoewel niet kan worden ontkend, dat z.g. gelijkspanningsversterkers bekend zijn en ook in televisieontvangers worden toegepast voor een enkele versterkertrap. Als we echter meer trappen moeten gebruiken, dan komen we meestal voor het probleem te staan om het signaal over te brengen van een kring, die een aanzienlijk hogere gemiddelde spanning heeft, naar de daaropvolgende kring met een andere gemiddelde spanning (b.v. van de anodekring van een buis naar de roosterkring van een volgende buis). In de regel moet dan een scheidingscondensator, gevolgd door een weerstand om het circuit voor gelijkstroom te sluiten, worden gebruikt en een dergelijke combinatie geeft de gelijkspanningscomponent niet door. Er moeten dan middelen worden toegepast om die component te herstellen of wederom in te voeren. Voor we tot de bespreking van de gelijkspanningscomponent-hersteller overgaan, zullen we eerst even de in TV-ontvangers toegepaste gelijkspanningsversterker bespreken, die veelal direct achter de video-detector wordt toegepast.

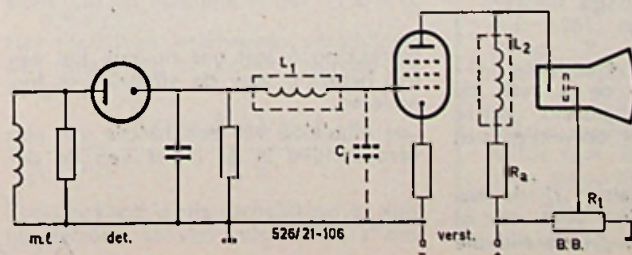
DE OVERDRACHT VAN DE VIDEO-DETECTOR NAAR DE BEELDBUIS

Vooruitlopend op een meer uitvoerige bespreking van de beeldbuizen zij hier alleen meegedeeld, dat de sterkte van de electronenstraal en daarmee de helderheid van de vlek, die



deze straal op het scherm van de buis geeft, wordt geregeld door de spanning van de regelelectrode (rooster; Wehnelcyllinder) meer of minder negatief ten opzichte van de kathode te maken. Bij de beeldbuizen bestaat er geen bezwaar om de gemiddelde spanning van de kathode een willekeurige waarde te geven, daar de kathode om diverse redenen toch indirect verhit is. Het niveau van de spanning van de regelelectrode kan dus ook in zoverre willekeurig worden gekozen, dat we er slechts voor behoeven te zorgen, dat deze elektrode negatief ten opzichte van de kathode is.

Principieel gesproken en in de veronderstelling, dat de videodetector voldoende signaal zou afgeven voor de sturing van de beeldbuis, zou dus de in fig. 104 voorgestelde schakeling kunnen worden toegepast. De kathode van de detectordiode is positief ten opzichte van de anode en kan dus zonder meer met de kathode van de beeldbuis worden verbonden. De regelelectrode komt dan aan het andere einde van de detectorweerstand. Het alternatief van de schakeling is aangegeven in fig. 105, waarbij de verbindingen naar de diode onderling zijn verwisseld, wat dan ook een onderlinge verwisseling van de verbindingen naar de beeldbuis mogelijk maakt. Daar deze schakeling slechts principiële betekenis heeft, omdat de spanning aan de diode in de regel veel te klein is om de beeldbuis uit te sturen, zullen we ons er niet verder in verdiepen. De hoofdzaak is, dat we inzien, dat hier de gemiddelde gelijkspanningscomponent mede wordt overgedragen.



Van meer betekenis is de schakeling waarbij tussen de video-detector en de beeldbuis een als gelijkspanningsversterker geschakelde versterkerbuis is aangebracht. Want wat geldt voor de schakeling van fig. 104 of 105 kan zonder meer worden toegepast voor de ingangskring van een versterkerbuis, n.l. dat hier geen koppelcondensator nodig is. Dit is aangegeven in fig. 106, waarbij de kathode van de diode verbonden is met het stuurrooster van de versterkerbuis. Eventueel kan in deze leiding een spoel L_1 worden opgenomen, die in samenwerking met de (gestippeld aangegeven) ingangscapaciteit C_1 van de buis kan bijdragen tot de correctie van de frequentie karakteristiek van het geheel. De anode van de versterkerbuis is direct verbonden met de kathode van de beeldbuis en wordt gevoed over de anodeweerstand R_{A1} . Eventueel kan in serie met R_{A1} nog een correctiespoel L_2 worden opgenomen. De spanning van de regelelectrode wordt afgenomen van de potentiometer R_1 over de anodespanningsbron, zodat de juiste gemiddelde waarde van de spanning op die elektrode kan worden ingesteld. Daar deze spanning bepaalt hoever de stroomsterkte van de electronenstraal door de toegevoerde beeldsignalen wordt uitgestuurd, kan de aftakking op de potentiometer worden gebruikt voor de instelling van de gemiddelde helderheid.

Bij nul neg. roosterspanning op de versterkerbuis is de anodestroom van die buis maximaal en is het spanningsverlies over de R_{A1} zo groot mogelijk. De electronenstraal moet dan geheel onderdrukt zijn. Daar dit het geval moet zijn bij het optreden van de synchronisatie-impulsen, moet de polariteit van de spanning over de detectorweerstand zodanig zijn, dat inderdaad aan deze voorwaarde wordt voldaan (dit is n.l. daarvan afhankelijk of de beeldsignalen de draaggolf in positieve richting, d.i. zwakker moduleren), dan is er een zeer eenvoudige remedie: de verbindingen naar de diode onderling verwisselen.

Het Instituut STEEHOUWER V. L. S. O., Tuinlaan 165 te Schiedam, met wiens toestemming deze lessen zijn overgenomen, verstrekt op aanvraag kosteloos een Gids voor Zelfstudie Elektro, Radio en Televisie, met uitvoerige overzichten van de examen-eisen, de leerstof, de opleiding, enz. plus proefpagina's uit de lessen voor de verschillende vakdiploma's. Zij die belangstelling hebben voor een bepaald diploma kunnen zich met deze Gids geheel oriënteren.



Beknopte cursus in
hogere wiskunde
door
J. A. Seerts, ing.

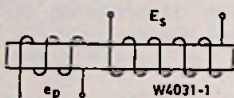
De integraal- en differentiaalrekening in dienst van de elektronics

DE AFGELEIDEN.

Iedereen weet wel wat een inductieklos van Ruhmkorff is. Voor degene, die het toevallig niet weet, wordt in figuur 1 het principe getoond.

Deze stelt ons een ijzeren kern voor gevormd door afzonderlijke staafjes, die elektrisch van elkaar geïsoleerd zijn door een oxydelaagje; dit, om de verhitting van de kern, ingevolge de Foucaultstromen te beperken.

Rondom deze kern zijn twee spoelen gewikkeld: een primaire met weinig, en een secundaire met veel windingen.



Figuur 1.

Wanneer nu aan de primaire spoel een spanning $e_{prim.}$ gelegd wordt, zal hierdoor een stroom $i_{prim.} = \frac{e_{prim.}}{R_{prim.}}$

gaan vloeien.

Deze stroom zal er oorzaak van zijn, dat in de kern een magnetisch veld, gaande van 0 tot zijn maximumwaarde van ϕ (ϕ_i), opgewekt wordt.

Deze verandering van magnetisch veld (van 0 tot ϕ) is er oorzaak van (ingevolge de wet van Lenz) dat in de secundaire wikkeling een spanning $E_{sec.}$ opgewekt wordt waarvan de grootte afhankelijk is van

- de amplitude van het magnetisch veld
- de tijd die vereist is om deze amplitude te bereiken.

Benaderend kunnen we dus schrijven:

$$E_{sec.} = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t} 10^{-8} \quad (1)$$

(Het minteken van vergelijking (1) volgt uit het feit, dat de oorzaak, de veldverandering, tegengesteld gericht is aan het gevolg, het opwekken van een spanning).

In de vergelijking 1 stelt $\Delta \phi$ de toename van het magnetisch veld voor of $\Delta \phi = \phi_1 - \phi_2$ en Δt de tijd die

hiervoor nodig was dus $\Delta t = t_1 - t_2$. Deze uitdrukking is evenwel slechts een benadering, een elektronicus onwaardig.

De juiste betrekking wordt ons gegeven door vergelijking 2:

$$E_{sec.} = - \frac{d\phi}{dt} 10^{-8} \quad (2)$$

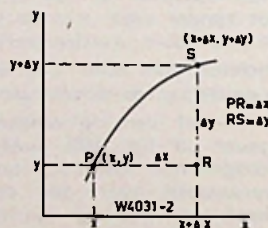
In deze uitdrukking wordt $\frac{d\phi}{dt}$ de afgeleide van het magnetisch veld naar de tijd, genoemd.

Wat betekent nu eigenlijk deze uitdrukking en hoe moet er mede gewerkt worden?

Dit is hetgeen we nu zullen gaan onderzoeken.

1 ALGEMEENHEDEN.

In het eerste hoofdstuk hebben we gesproken over de limieten, alhoewel



Figuur 2.

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \quad (5)$$

Wanneer nu deze limiet een zekere waarde heeft, dan wordt de betrekking 5 de afgeleide van y naar x genoemd en dit kan nog geschreven worden als:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \quad (6)$$

Betrekking 6 laat ons nu ook toe van een bepaling voor de afgeleide te formuleren:

„de afgeleide van een functie van een veranderlijke is de limiet van de de-

wel deze als dusdanig van weinig nut zijn in de praktische elektronica. Nochtans was hun studie nodig om het nu volgende hoofdstuk te begrijpen.

2 BEPALING.

Beschouwen de functie $y = f(x)$ die we continue veronderstellen tussen de absciswaarden a en b en die op fig. 2 is voorgesteld.

Nu nemen we op deze kromme het punt $P(x, y)$. Wanneer nu de waarde van x vergroot met een bedrag Δx , dan zal y ook toenemen met een waarde Δy . Omgekeerd, verkleinen we x met een bedrag Δx dan zal ook y verkleinen met een waarde Δy .

Laat ons veronderstellen dat we een „aangroei” nemen.

Deze toename van de functie kunnen we wiskundig als volgt uitdrukken:

$$\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x) \quad (3)$$

Delen we nu beide leden van deze gelijkheid door Δx , dan bekomen we:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \quad (4)$$

De deling voorgesteld door betrekking 4 noemt men het „differentie-quotient” (het quotient der verschillen).

Laat ons nu eens de limiet nemen van vergelijking 4 en dit voor een waarde van Δx strevende naar 0.

We krijgen dan dat:

ling van de toename van de functie door de toename van de veranderlijke op voorwaarde dat deze laatste toename tot nul nadert”.

Of:

$$\text{afgeleide van } y = f(x) = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\text{toename van de functie } y}{\text{toename van de veranderlijke } x}$$

De notatie voor afgeleide is dus $f'(x)$. Soms vindt men echter ook de notaties

$$f'(x) = D f(x) = y' = \frac{dy}{dx}$$

Vergelijking 6 laat ons ook toe te zien dat de afgeleide van een constante gelijk is aan nul.

Inderdaad. Veronderstel dat we de

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[2(x + \Delta x)^2 + 3(x + \Delta x) + 4] - [2x^2 + 3x + 4]}{\Delta x}$$

Indien we dit verder uitwerken bekommen we achtereenvolgens:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[2(x^2 + 2x\Delta x + \Delta x^2) + 3x + 3\Delta x + 4] - [2x^2 + 3x + 4]}{\Delta x}$$

$$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{2x^2 + 4x\Delta x + 2\Delta x^2 + 3x + 3\Delta x + 4 - 2x^2 - 3x - 4}{\Delta x}$$

$$\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{4x\Delta x + 3\Delta x + 2\Delta x^2}{\Delta x}$$

Na deling door Δx komt:

$$Dy = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} (4x + 3 + 2\Delta x)$$

Nemen we nu nog de limiet voor $\Delta x \rightarrow 0$ dan krijgen we dat $f'(x) = 4x + 3$ (want $2\Delta x = 0$ voor $\Delta x \rightarrow 0$).

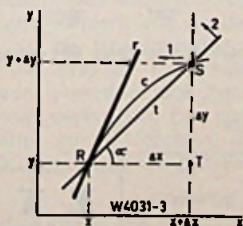
We zien dus dat de afgeleide van de functie $y = f(x) = 2x^2 + 3x + 4$ gelijk is aan:

$$\frac{dy}{dx} = y' = f'(x) = 4x + 3$$

Natuurlijk zullen we niet elke keer zulke lange berekeningen gaan maken om de afgeleide te bepalen, maar zullen we enkele eenvoudige regeltjes toepassen die we hierna zullen zien. Eerst zullen we de

2 MEETKUNDIGE BETEKENIS VAN DE AFGELEIDE

eens nader beschouwen. Daartoe gebruiken we de figuur 3, die ons een gebogen curve c voorstelt waarvan de vergelijking gegeven is door $y = f(x)$. Vervolgens nemen we op deze



Figuur 3.

functie $y = 5$ hebben en laat ons hiervan de afgeleide nemen.

We krijgen dan:

$$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Daar echter de functie $y = 5$ geen veranderlijke x heeft, is het ons ook onmogelijk aan deze (niet-aanwezig zijnde) veranderlijke, een kleine aangroei te geven.

Bijgevolg krijgen we:

$$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{(5) - (5)}{\Delta x} = 0$$

Laat ons nu eens een numeriek voorbeeld nemen en de afgeleide zoeken van de functie:

$$y = f(x) = 2x^2 + 3x + 4.$$

Als we vergelijking 6 toepassen bekommen we:

curve c twee punten nl: $R(x, y)$ en $S(x + \Delta x, y + \Delta y)$.

Verbinden we nu R met S dan bekommen we de lijn t .

Zoals we in hoofdstuk 1 reeds geleerd hebben, wordt de richtingscoëfficiënt van een rechte lijn t gegeven door:

$$m = \text{tg } \alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

(dit is ook gemakkelijk uit de figuur af te leiden).

Substitueren we nu Δy door

$$\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$$

dan zien we dat

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Wanneer Δx nu naar nul streeft zal het punt S zich over de curve c verplaatsen naar het punt R toe (zie pijl 1). De richting van de lijn t , die eerst een snijlijn was, zal steeds veranderen tijdens deze beweging van S naar R ; de lijn t zal bewegen in de richting aangeduid door de pijl 2.

Ook de hoek α zal veranderen en deze verandering zal eindigen wanneer S in R is aangekomen. Op dit ogenblik zal de lijn t ook een raaklijn aan de curve c geworden zijn en dit met R als raakpunt. Op dit ogenblik is ook $\Delta x = 0$.

Het hierboven beschreven verschijnsel kan wiskundig uitgedrukt worden als volgt:

$$m = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \quad (7)$$

Zoals bekend is uit vergelijking 6, stelt het tweede lid van vergelijking 7 ons

de afgeleide van de functie $y = f(x)$ voor. We hebben dus

$$m = f'(x) \quad (8)$$

Deze laatste vergelijking laat ons toe vast te stellen dat de afgeleide van een functie ons de tangens geeft van de hoek die de raaklijn maakt in een zeker punt van de kromme voorgesteld door de afgeleide functie.

De numerieke waarde van deze tangens is te vinden door in de afgeleide x te vervangen door de absciswaarde van het raakpunt.

Voorbeeld:

Veronderstel, dat we een curve hebben die als vergelijking heeft

$$y = 3x^2 - 2x + 1.$$

Nemen we de afgeleide van deze functie dan vinden we dat $y' = 6x - 2$. Veronderstel nu, dat we de hoek willen weten, gemaakt door de raaklijn in het punt met abscis gelijk aan 3.

Te dien einde vervangen we x in de afgeleide door 3 en we bekommen:

$$y' = 6 \times 3 - 2 = 18 - 2 = 16 = \text{tg } \alpha.$$

Zoeken we nu in tabellen de overeenstemmende hoek dan is er geen moeilijkheid meer die ons kan beletten de raaklijn aan de beschouwde curve te trekken.

RECTIFICATIE:

Er staat op blz. 613 van ~~RE~~ sept. 1961, derde kolom, derde alinea: „ $R_t = R_0 + \alpha t$.” Dit moet natuurlijk zijn:

$$R_t = R_0 (1 + \alpha t).$$

Enkele regels verder staat dezelfde fout: $R_t = R_0 - \alpha t$, hetgeen natuurlijk moet zijn:

$$R_t = R_0 (1 - \alpha t).$$

Silicium-lagedioden

Als we het over een diode hebben dan denken we onmiddellijk aan een of andere vorm van gelijkrichting. Dioden worden in de electronica ook wel voor andere minder bekende doeleinden gebruikt.

De aanwezigheid van een uitputtingslaag, waarover een spanningsverschil optreedt, levert een aantal interessante toepassingen, waarover wij het in dit artikel eens willen hebben.

De uitputtingslaag treedt op in het grensgebied van een p- en n-laag, waaruit een lagen-diode bestaat.

De spanningsbarrière, het spanningsverschil over de uitputtingslaag is er oorzaak van, dat een diode in de sper-richting een hoge weerstand vertoont, zelfs in de doorlaatrichting bij lage spanningen.

Electronen van de n-laag trachten gaten te neutraliseren, die afkomstig zijn van de p-laag. Hierdoor ontstaat een uitputtingsgebied van enkele microns dik. Dit uitputtingsgebied verdwijnt, als de diode in de doorlaatrichting wordt aangesloten en ladingsdragers over de grenslaag worden gebracht.

De spanning, die nodig is om het uitputtingsgebied te doen verdwijnen, is bij silicium ongeveer 0.6 volt bij 25 graden Celsius.

Voorbij deze 0.6 volt daalt de weer-

stand van de diode dan ook sterk, waardoor de voor een halfgeleider-diode bekende I.V. karakteristiek wordt verkregen, zie fig. 1.

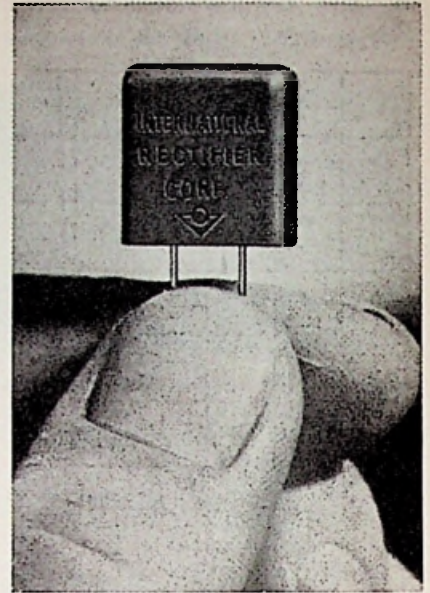
Welnu, het feit, dat de stroomkurve bij 0.6 volt sterk ombuigt, levert interessante schakelingen in electronica.

Relaisschakeling met transistors.

Een relais kan men gevoeliger maken door de bekrachtigingsstroom te laten schakelen door een transistor.

Deze schakeling is reeds meerdere malen in ons blad ter sprake gekomen en dus voor onze lezers niet onbekend. In fig. 2 is de relaisschakeling weergegeven. Als de transistor in verzadiging wordt gestuurd, loopt er een maximale stroom in de bekrachtigingsspoel van het relais.

Voor het in verzadiging sturen van de transistor is een relatief kleine basisstroom vereist, vandaar dat de schakeling zo gevoelig is geworden. Als we de vereiste bekrachtigingsstroom I_s noemen dan is aan de ingang van de



transistor een sturing vereist gelijk aan

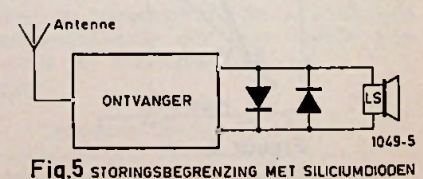
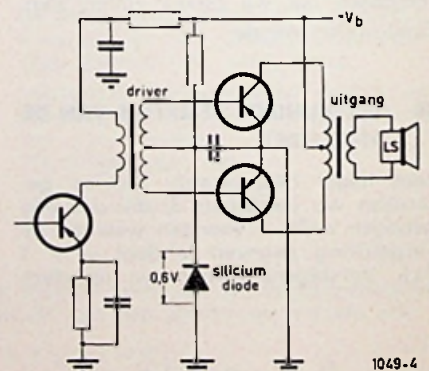
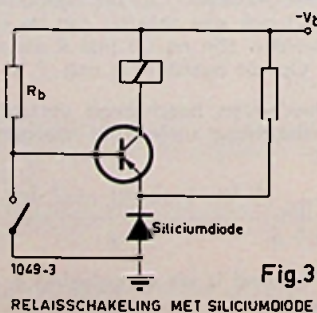
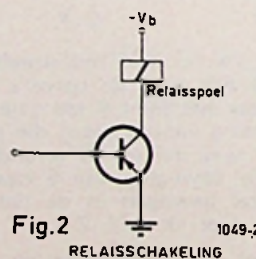
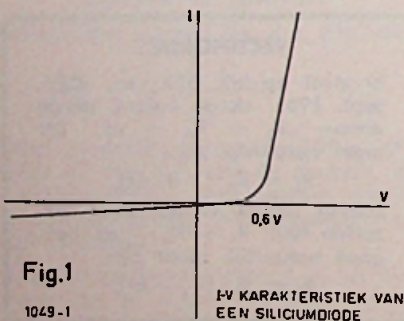
$$I_b = I_s/a'$$

a' is de stroomversterking van een transistor in emitterschakeling.

Het relais is onbekrachtigd, als de collectorstroom van de transistor nul is geworden. In het algemeen is dit het geval, als we de basis positief maken t.o.v. de emitter.

In de praktijk betekent dit, dat we de beschikking moeten hebben over een tweede spanningsbron.

Dit probleem kan ook anders worden opgelost. We nemen in de emitterlei-



ding een diode op en verbinden de kathode van deze diode via een weerstand met $-V_b$. Als de transistor geen sturing krijgt en er dus geen collectorstroom loopt, zorgt de diode er voor, dat de emitter 0,6 Volt negatief is t.o.v. de basis. De transistor staat hierdoor afgeknepen.

Sturen we de transistor in de verzadiging, dan neemt weliswaar de spanning over de diode wat toe, echter lang niet zoveel, als wanneer we een gewone weerstand hadden gekozen. De diode heeft bij een grotere stroom een veel lagere dynamische weerstand dan bij een kleinere stroom.

We kunnen zeggen, dat over een relatief groot stroombereik, de spanning over de diode constant blijft.

Stabilisatie van klasse B eindversterkers

Ook in klasse B eindversterkers kunnen we nuttig gebruik maken van een silicium diode voor het constant houden van de instelling. Transistors in een klasse B eindversterker geeft men een instelling om vervorming te voorkomen. Wanneer deze instelling wordt verkregen met een spanningsdeler tusschen V_b en aarde (zie fig. 4) zal door de gelijkrichting van de basis-emitterdioden de instelling zich kunnen wijzigen. De transistors zullen zich in klasse C trachten in te stellen, met gevolg een sterkere vervorming.

Een siliciumdiode, opgenomen in het basiscircuit, zoals in fig. 4 is weergegeven, voorkomt, dat de transistors zich in klasse C gaan instellen. De diode houdt de basisspanning vrijwel constant op 0,6 Volt.

Storingsbegrenzer met silicium diode

Een silicium diode gaat geleiden, wanneer in de doorlaatrichting een bepaald spanningsverschil wordt overschreden. Dit geldt niet alleen voor gelijkspanning, maar ook voor audio- en h.f.-spanningen. Soms worden dioden gebruikt om externe ruis in communicatie apparatuur te begrenzen.

Een eenvoudige doch zeer effectieve begrenzer schakeling is weergegeven in fig. 5. Als een stoorsignaal bijv. van elektrische ontsteking de 0,6 volt overschrijdt, zullen de diodes gaan geleiden, waardoor een zeer lage weerstand parallel aan de leiding komt te staan. In gevallen, waar het signaal te klein mocht zijn, of wanneer de begrenzing instelbaar moet zijn, kan een transformator worden gebruikt, die omhoog transformeert. Als de dioden geleiden, zal de transformator een lage impedantie over de luidsprekerleiding reflecteren, waardoor ook het beoogde doel wordt verkregen. Een potentiometer parallel met de dioden, maakt het mogelijk het begrenzningsniveau in te stellen.

Hetzelfde kunnen we doen in het m.f.-deel van een ontvanger waar storingsbegrenzing gewoonlijk meer ef-

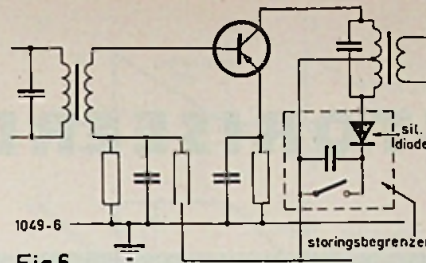


Fig.6 STORINGSBEGRENZING IN EEN M.F. VERSTERKER

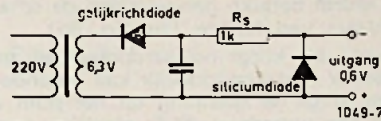


Fig.7 GESTABILISEERDE LAAGSPANNINGS-VOEDING

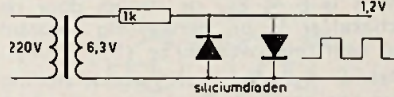


Fig.8

CLIPPERSCHAKELING MET SILICIUMDIODEN

fectief is. In figuur 6 is een m.f. versterker met storingsbegrenzer weergegeven. Parallel aan de m.f. trafo, staat uit h.f. oogpunt gezien de siliciumdiode. Wanneer het signaal over de trafo 0,6 volt overschrijdt, gaat de diode zich als een kleine weerstand gedragen. Storingspieken worden boven de 0,6 volt dus weggedempt. Voor de goede werking van de limiter,

mag het m.f. signaal niet boven de 0,6 volt komen.

De siliciumdiode als stabilisator voor lage spanning

Uit het begin van dit artikel zal het duidelijk zijn geworden, dat een siliciumdiode ook, als spanningsreferentie kan worden gebruikt. Voorbij de knik in de doorlaat karakteristiek, verandert de spanning over de diode maar weinig met de stroom.

De uitgangsspanning van de schakeling is gestabiliseerd (fig. 7).

Om een hogere spanning te kunnen stabiliseren, kan men een aantal silicium dioden in serie schakelen.

De in fig. 7 gegeven schakeling wordt wel gebruikt om de voedingsspanning van schakelingen met tunneldioden te stabiliseren. Zoals bekend, vertonen tunneldioden bij lage spanningen in de doorlaatrichting een negatieve weerstandskarakteristiek.

Clipperschakeling met silicium dioden

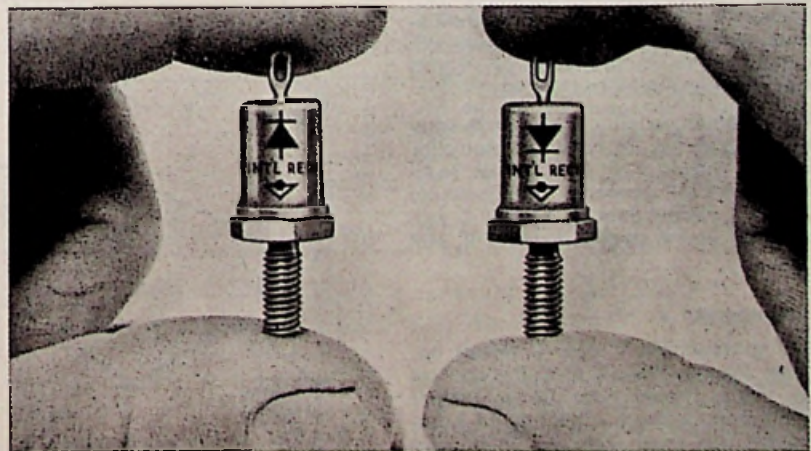
Met silicium dioden zijn ook eenvoudige clipperschakelingen te maken.

We denken bijv. aan een clipperschakeling, die van een sinusvormige spanning een blokspanning maakt.

In fig. 8 is een clipperschakeling met silicium dioden weergegeven.

Als de momentele waarde van de sinusvormige wisselspanning, zowel in de positieve- als negatieve fase de 0,6V overschrijdt, gaan de dioden afhankelijk van de fase sterk geleiden, en wordt een verdere toename van de momentele waarde van de wisselspanning aan de uitgang voorkomen. Het signaal wordt geclipt.

Silicium dioden komen meer en meer op de markt tegen aantrekkelijker prijzen. Ongetwijfeld zal men in de electronica van de bijzondere eigenschappen van deze diode, waarvan wij er enkele in dit artikel hebben genoemd, gebruik willen maken.



GETRANSISTORISEERDE

Multivibrator schakeling

In onderstaand artikel wordt een multivibrator met buitengewoon grote frequentiestabiliteit besproken, waarin transistoren worden toegepast.

De gebruikelijke multivibratorschakeling met toepassing van transistoren zien we in figuur 1.

In deze schakeling wordt „bottoming” toegepast om de spanningssprongen te bepalen en dit komt overeen met de penthode-schakeling uit het vorige artikel. Het heeft echter een nadeel, dat bestaat uit een extra vertraging bij het uitschakelen van de „bottomed” transistor, ten gevolge van verschijnselen die verband houden met het gatentransport.

De schakeling van de kathode-gekoppelde multivibrator die tevoren reeds werd beschreven, is niet zonder meer te transistoriseren.

Het verschil tussen de basisstromen in de „in” en „uit” toestand veroorzaakt een verschil in impuls- en intervaltijden, waarvan de grootte niet kan worden voorspeld. (Te vergelijken met het „roosterstroom trekken” van B_{1b} uit het buizenontwerp).

Om deze moeilijkheden te omzeilen, moeten we de tijdcomponenten uit het basiscircuit verplaatsen naar het emittercircuit.

Een goed ontwerp is dat van E.L.C. White, dat in figuur 4 is afgebeeld.

Hoewel het op het eerste gezicht niet duidelijk is hoe het principe van stroom I_1 vloeit door R_1 , terwijl C zich kunnen fig. 2, waarin de twee transistoren door equivalente schakelaars zijn vervangen en de krommen van fig. 3 hiertoe verduidelijkend werken.

We veronderstellen, dat de beide schakelaars van fig. 2a eerst gesloten zijn. Op het tijdstip $t = 0$ wordt de rechter schakelaar geopend. Een constante stroom I_1 vloeit door R_1 , terwijl C zich laadt tot een waarde $-E_T$ over R_2 met

$$-\frac{t}{CR_2}$$

als exponent e

Als de spanning V over C wordt beperkt tot een waarde $E \ll E_T$, dan zal de totale stroom door de schakelaar I_T bij benadering $E_0 (1/R_1 + 1/R_2)$ bedragen. Als deze grens op het tijdstip

t_1 wordt bereikt, dan wisselen de schakelaars van functie (zie fig. 2b).

Punt „b” krijgt nu aardpotentiaal en daar V niet onmiddellijk kan veranderen, stijgt de spanning op het punt a tot een waarde $+E$. Er vloeit nu een constante stroom door R_2 , terwijl C zich exponentieel ontladst tot een waarde

$$-E_T \text{ over } R_1 \text{ met een exponent } e^{-\frac{t}{CR_1}}$$

Weer is $E \ll E_T$, de stroom door de schakelaar is bij benadering constant en heeft een waarde $E_T (1/R_1 + 1/R_2)$. Daar $E \ll E_T$ is, is de veronderstelling van een constante stroom gewettigd en is de staartstroom

$$I_T \approx E_T \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$$

In de schakeling van fig. 4 dienen de transistoren om het schakelen te doen plaatsvinden en om terugkoppeling t.b.v. de generator-functie te onderhouden.

We zullen nu de werking van deze schakeling met n-p-n transistoren nader beschouwen.

Dit doen we om de overeenkomst met de werking van een buizenschake-

ling te verduidelijken; met p-n-p-transistoren zal de schakeling even goed werken, alleen zijn de tekens alle tegengesteld. In fig. 5 ziet u de krommen, terwijl we onderstaand het volgende aannemen:

1. De verandering van de emitterspanning is veel kleiner dan E_T ; d.w.z. het principe van constante stroom.
2. De emitter-basisspanning voor het afsnijden van de emitterstroom is nul.
3. De emitter-basisspanning voor een emitterstroom I_T bedraagt $-e_b$ en is onafhankelijk van de collectorspanning.
4. De beide transistoren hebben gelijke karakteristieken.
5. C_1 is groot, zodat de verandering van zijn potentiaal ten gevolge van de basisstroom kan worden verwaarloosd gedurende de tijd waarin T_2 geleidend is.
6. De basisspanningsprongen liggen tussen 0 en $+E$.

De betekenis van bovenstaande zal later worden besproken.

Laten we beginnen te veronderstellen dat T_2 geleidend is en T_1 is afgesneden en dat T_1 omgeschakeld zal worden op het tijdstip $t = 0$.

Dan zal de collectorspanning van T_1 dalen en deze verandering wordt via C_1 medegedeeld aan de basis van T_2 , waardoor T_2 wordt afgesneden.

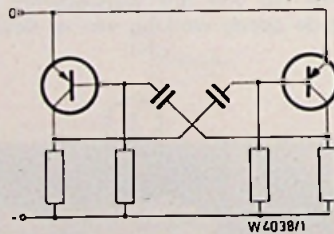
De basis van T_2 krijgt nu aardpotentiaal en door de „emitter-volger” werking wordt de emitter van T_1 op een spanning $-e_b$ gehouden.

C_2 laadt over R_3 naar een spanning $-E_T$ toe en als het aardpotentiaal wordt bereikt begint T_2 te geleiden.

Daar de staartstroom constant is, loopt er minder stroom door T_1 en stijgt zijn collectorspanning.

Deze toename wordt via C_1 aan de basis van T_2 medegedeeld en de emitter van T_2 volgt; verhoogd door e_b wordt T_1 geheel afgesneden.

Deze cumulatieve werking doet de emitterspanning snel toenemen tot $E - e_b$ en aangezien de spanning over C_2 niet onmiddellijk kan veranderen,



Figuur 1.

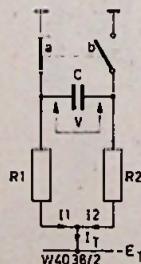


Fig.2a.

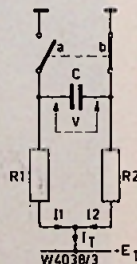


Fig.2b.

stijgt de emitter van T_1 door $E - e_b$. Door de emitter-volger-werking wordt de emitter van T_2 op $E - e_b$ gehouden en ontlad C_2 zich nu tot een spanning $-E_T$ over R_3 . Als die het aardpotentiaal bereikt, begint T_1 te geleiden en herhaalt de cyclus zich.

Als T_1 in werking treedt, moet zijn emitterspanning van 0 tot $-e_b$ dalen. Deze kleine daling wordt via C_2 ook aan het emittercircuit van T_2 medegedeeld.

De collectorstroom van T_1 zal in de „in“ toestand door zijn basisstroom kleiner zijn dan de startstroom.

Bij het nauwkeurig berekenen van de spanningssprong op de collector van T_1 moet met dit effect rekening worden gehouden.

Minder voor de hand liggend is misschien de noodzakelijkheid om rekening te houden met de basisstroom van T_2 als deze geleidend is.

Ofschoon T_1 dan is afgesneden, voorkomt deze basisstroom, die door de parallelschakeling van R_1 en R_3 vloeit, dat de collector van T_1 de collector-rails spanning bereikt.

Hieruit volgt, dat de netto stroomverandering in R_1 en R_3 gelijk is aan de startstroom, vermindert met de som van de twee basisstromen en de collectorspanningssprong wordt dan gelijk aan:

$$E = (I_T - 2 i_b) \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} \quad (1)$$

In de buisversie van deze schakeling kan R_3 voldoende groot t.o.v. R_1 worden gemaakt, om verwaarloosd te kunnen worden. In deze schakeling vloeit echter de gemiddelde basisstroom door R_3 . Als dus R_3 te groot wordt genomen, zal de gemiddelde basisspanning niet voldoende nauwkeurig bekend zijn en zal de schakeling merkbaar temperatuurgevoelig zijn.

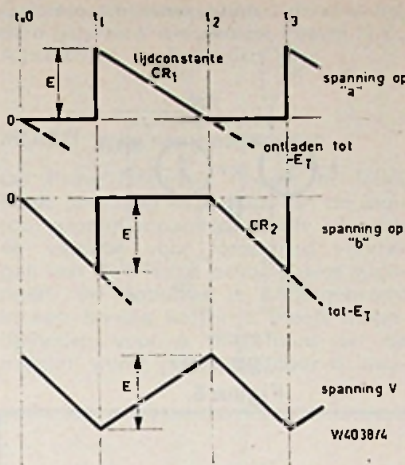
Indien we R_1 en R_3 zo gekozen hebben, dat de gewenste waarde van E wordt verkregen, kan C_1 zo gekozen worden, dat $C_1 (R_1 + R_3)$ lang wordt in vergelijking met de tijd waarin T_2 geleidend is en hiermee wordt voldaan aan hetgeen onder punt 5 werd aangenomen.

De collector van T_2 neemt geen deel aan de generator-functie, en dus is de werking van de schakeling feitelijk onafhankelijk van de collectorweerstand R_2 , mits T_2 niet wordt gedwongen in bottoming te treden.

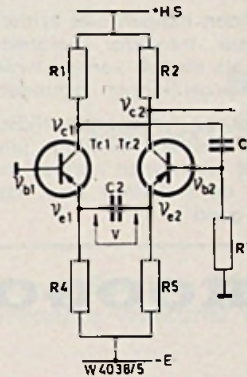
R_2 wordt zodanig gekozen, dat de gewenste uitgangsspanning wordt verkregen; dit wordt bij benadering bepaald door:

$$E_2 \approx I_T R_2$$

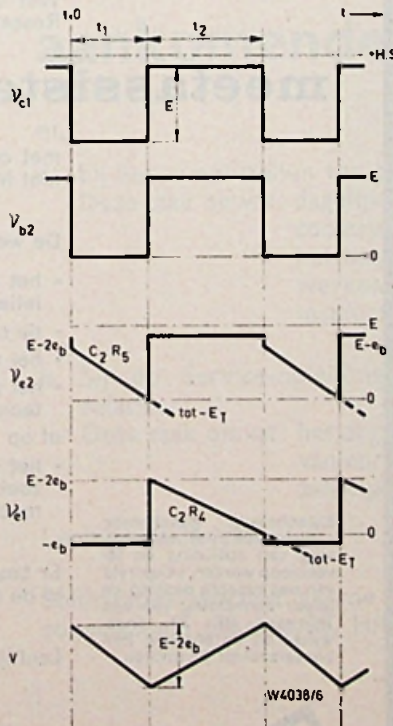
De andere, ogenschijnlijk niet werkzame electrode in de schakeling, de basis van T_1 , kan worden gebruikt om de schakeling met een van buitenaf aangevoerd signaal te synchroniseren.



Figuur 3.



Figuur 4.



Figuur 5.

Er moet echter voor worden gezorgd, dat er een weg met lage weerstand van basis naar aarde bestaat voor het doorlaten van de basisstroom van T_1 , anders zal de werking drastisch worden beïnvloed. In een a-stabiele schakeling wordt de duur van het eerste gedeelte van de periode bepaald door het exponentieële verloop van de spanning over C_2 via R_3 , waarvan de beginwaarde $E_T + E - 2e_b$, en de eindwaarde E_T is, d.w.z.:

$$\frac{E_T}{E_T + E - 2e_b} = e^{-\frac{t_1}{C_2 R_3}} \quad (2)$$

Op overeenkomstige wijze wordt het tweede gedeelte bepaald door:

$$\frac{E_T}{E_T + E - 2e_b} = e^{-\frac{t_2}{C_2 R_4}} \quad (3)$$

en t_1 en t_2 kunnen hieruit langs logaritmische weg of door middel van een grafiek, die wij in een volgend artikel zullen geven, worden berekend.

De impuls tot interval-verhouding is dus niet noodzakelijk maximum, maar bepaald door de verhouding:

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{R_4}{R_3}$$

die groot kan zijn. De startstroom I_T wordt bepaald door E_T en de parallel weerstanden R_1 en R_2 . Deze verwantschap is normaal het uitgangspunt van een praktisch ontwerp.

Voordat we een voorbeeld bespreken, zullen we punt 6 nader bekijken. Als aan deze veronderstelling is voldaan, zijn de uitgangspunten van beide exponentieel verlopende krommen exact gelijk, waarmee de impuls tot interval-verhouding R_1/R_2 is verzekerd.

Maar door het koppelen van de spanningssprong E aan de basis van C_1 en R_3 , moet de gemiddelde basisspanning nul zijn, onder verwaarlozing van het effect van de basisstroom.

Dit bepaalt in de praktijk de werkelijke grenzen van de basisspanningssprong. Als bijvoorbeeld de impuls tot interval-verhouding maximum is, zal de grens van de basisspanningssprong $\pm \frac{1}{2} E$ zijn en de emitterspanning van T_2 zal dan verlopen van $(E_T + E/2 - 2e_b)$ naar $(E_T - E/2)$ en de tijd die hiervoor nodig is, wordt bepaald door:

$$\frac{(E_T - E/2) / (E_T + E/2 - 2e_b)}{e^{-\frac{t_1}{C_2 R_3}}} = \quad (4)$$

De impuls tot interval-verhouding is nu niet langer gelijk aan R_4/R_3 daar t_2 nog wordt bepaald door de vergelijking (3). Door de eerste veronderstelling, waar-

aan in de praktijk gemakkelijk kan worden voldaan, is $E \ll E_T$ en dus is het verschil in de impuls tot interval-verhouding klein.

Voor een goed resultaat moet men zorgen, dat de basisspanning van T_2 fluctueert tussen de aangenomen waarden, óf door de basis via een diode aan aarde te leggen óf door de basisweerstand R_3 een kleine positieve

spanning E^{T_1} te geven.

Als de impuls tot interval-verhouding zodanig is, dat $\frac{t_2}{t_1}$ klein is, dan is

deze spanning te verwaarlozen klein en kan R_3 aan aarde worden gelegd, zoals in fig. 4 en het nog te bespreken voorbeeld is gedaan.

In de multivibrator van ons voorbeeld worden p-n-p transistoren OC 71 gebruikt. De repetitie-frequentie moet 50 Hz bedragen en de impuls tot interval-verhouding 50 : 1, waarbij T_2 gedurende korte perioden geleidend is.

De beschikbare voedingsspanningen zijn - 6 volt en + 10 volt en de staartstroom moet ongeveer 6 mA zijn. Daar de verhouding van R_3 en R_4 50 : 1 is, bepaalt R_4 de staartstroom binnen 2% nauwkeurig.

Gebruiken we voor R_3 een weerstand van 75 k Ω en maken we $R_4 = 1,5$ k Ω dan wordt de startstroom 6,8 mA. Uit de gegevens voor de OC 71 vinden we, dat de nominale basisstroom bij deze emitterstroom 120 μ A is en de emitter-basisspanning 200 mV bedraagt. Met een basisweerstand R_3 van 4,7 k Ω en een collector-belastingsweerstand R_1 van 390 Ω vinden we door toepassing van vergelijking (1)

$$E = (6,8 - 0,24) \frac{0,39 \times 4,7}{0,39 + 4,7} = 2,36 \text{ V.}$$

De hieruit voortvloeiende veranderingen in de emitterspanningen zijn, vergeleken met de staartspanning (+ 10 V), voldoende klein om de veronderstelling van een constante staartstroom te verzekeren.

Tenslotte is C_2 berekend voor een tijd $t_1 = 19,6$ m sec. door gebruik te maken van vergelijking (2):

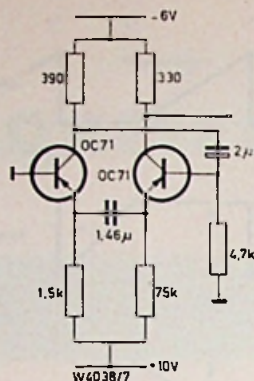
$$\frac{10}{10 + 2,36 - 0,4} = \frac{10}{11,96} = e^{-\frac{t_1}{C_2 R_3}}$$

Door toepassing van de vermelde grafische methode vinden we dat:

$$t_1 = 0,179 C_2 R_3$$

waaruit $C_2 = 1,46 \mu$ F volgt.

De gemeten tijd van de periode van



Figuur 6.

de schakeling uit fig. 6, die op bovenstaand ontwerp berust, komt, binnen de grenzen van de normale meet-techniek, exact overeen met de berekende waarde van het ontwerp.

Deze tijden hangen niet kritisch af van de juiste transistor parameters, die slechts als termen van de tweede orde in de vergelijkingen optreden.

Hierdoor en omdat de tijdschakeling in de emitterschakeling plaatsvindt, waar de lekstromen normaal het laagst zijn, is de stabiliteit t.o.v. de temperatuur goed.

Een verandering van 20° C tot 50° C in de transistortemperatuur had slechts een afname van 4% van de periode-tijd ten gevolge.

Ook hebben veranderingen in de voedingsspanning daarop zeer weinig invloed. Mits de collectorvoedingsspanning voldoende is om bottoming te voorkomen en weer niet zo groot, dat de max. toelaatbare transistorspanningen worden overschreden, is gebleken, dat variaties in deze voeding weinig invloed op de tijden van de schakeling hebben.

Op het eerste gezicht zou men zeggen dat de emittervoedingsspanning kritischer zou zijn, omdat E_T in de vergelijkingen (2) en (3) voorkomt.

Dit is echter niet zo, omdat de staartstroom en daardoor E ook evenredig met E_T zijn. Alle voornaamste termen links van de vergelijkingen (2) en (3) veranderen verhoudingsgewijze en hebben dus geen invloed op de verhouding.

Spanningsveranderingen van 25% in de emittervoeding alleen, of van de collector en emittervoeding tezamen, geven slechts een verandering van 6% op de repetitiefrequentie.

Vert.: S. VONK

Lit. opg.: Wireless World, mei 1961, blz. 257.

HOOGOVENS IJMUIDEN

De Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden vraagt in verband met de voortdurende groei van het concern voor de afdeling Procesautomatisering van haar Research- en Bedrijfslaboratoria

meetassistenten

met opleiding H.B.S.-B, Gymnasium-B of E.T.S. met Mulo-vooropleiding.

De werkzaamheden hebben betrekking op:

- het uitvoeren van metingen aan bedrijfsinstallaties
- de controle van meet- en regelapparatuur
- het uitwerken van meetresultaten en
- het bepalen van rendementscijfers op warmte-technisch gebied

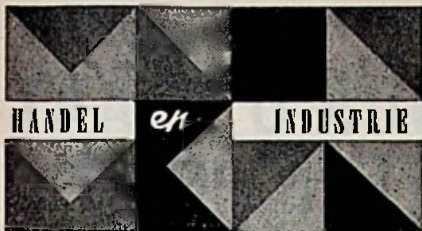
of op

- het ontwerpen, de vervaardiging en het onderzoek van moderne fysische en elektronische meet- en regelapparatuur.

Er bestaat gelegenheid om een bedrijfsopleiding in de meet- en regeltechniek te volgen.

Leeftijd tot 30 jaar.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met beschrijving van opleiding en levensloop worden, vergezeld van een recente pasfoto en onder vermelding van ons nummer RE 29, ingewacht bij de afdeling Personeelszaken Beambten.



PEEKEL DIGITAAL MEETSISTEEM

De ontwikkeling van de meettechniek gaat steeds meer in de richting van een direct in getalvorm zichtbaar meetresultaat. Er wordt dus niet meer een stand van een schaal of wijzer afgelezen, waarbij meestal de laatste cijfers met het oog geïnterpoleerd moeten worden, doch de meetuitkomst wordt direct in cijfers gepresenteerd.

Nog een stap verder is, wanneer deze digitale meetuitkomst niet meer wordt afgelezen, doch direct op een afdrucker of op een ponsband geregistreerd wordt.

Hiermede wordt het moeizame aflezen en opschrijven voorkomen, bovendien kan de in een ponsband geregistreerde meetwaarde later gemakkelijk automatisch bewerkt worden in een rekenmachine.

De nieuwe digitale apparatuur welke door de firma Peekel in de handel wordt gebracht, munt uit door compactheid en gemakkelijke installeerbaarheid.

Doordat met digitale apparatuur tijdrovende arbeid vermeden kan worden en bovendien de apparatuur semi- of geheel automatisch kan werken, zal deze techniek niet alleen bij fabricageprocessen toepassing vinden, doch ook in het laboratorium bij wetenschappelijk werk.

Het Peekel digitaal meetsysteem bestaat uit een aantal eenheden, welke nagenoeg alle met elkaar verbonden kunnen worden. Het is dus mogelijk, afhankelijk van de toepassing en de gewenste resultaten, de apparatuur eenvoudig of uitgebreid te maken.

Elke eenheid is ondergebracht in een zelfde klein metalen kastje van slechts het volgende formaat: 13,5 x 23,5 x 23,5 cm.

De kastjes kunnen boven op elkaar gestapeld worden en doordat de dopjes en holtes in elkaar grijpen wordt afschuiven moeilijk.

Een compleet systeem neemt door de zeer compacte bouw zeer weinig plaats in. Bovendien wordt door een nieuwe schakeling slechts een verbindingkabel van 8 mm doorsnede, voor de verbinding van de digitale apparaten onderling gebruikt.

Leverbaar zijn: de type PP106, een universele afdruk-converter, een puls-teller type PP48, een digitaal geheugen PP49, een digitale klok type PP46, een digitale indicator type PP43, een digitale as-positiegever type PP32 en een ponsbandconverter PP77.

Geïnteresseerden kunnen zich voor nadere gegevens wenden tot Peekel N.V., Alblasstraat 1, Rotterdam 8.

~~RE~~

MEAZZI echo/nagalmapparaten

De firma Electronic Import te Velp, reeds jarenlang importeur van de Bim-son nagalm-apparaten, heeft nu ook de verkoop voor Nederland verkregen van de Meazzi echo/nagalm-apparaten. Dit apparaat is ondergebracht in een handig koffertje, heeft mogelijkheden voor 6 microfoons en de nagalm wordt opgewekt door 8 mag-

netische koppen. De bruto prijs bedraagt f 895.—.

Hetzelfde a/pparaat is ook leverbaar samengebouwd met een 36 watt stereo-versterker en 2 klankzuilen. De prijs van deze installatie is f 1595.—

~~RE~~

Wij danken de redactie van ~~RE~~ dat zij ons in de gelegenheid stelde de vele sollicitanten op advertentie

SERVICE MONTEUR

HE-30823 mede te delen, dat in de vacature is voorzien.



N.V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE HILVERSUM

Bij onze Service Afdeling Radio/Radar bestaan enige interessante vakatures voor

ervaren en aankomende radiotechnici

nl.:

- a. bij het samenstellen van onderhoudsvorschriften.
Deze taak omvat: dagelijkse contacten met onze laboratoria, constructie- en beproevingsafdelingen, het uitvoeren van metingen en het verwerken van de resultaten in duidelijke instructies.
- b. bij de Service-opleiding van grotendeels buitenlandse relaties.
Deze taak omvat: het organiseren en gedeeltelijk ook geven van cursussen, waarbij de voertaal hoofdzakelijk Engels is.

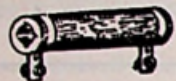
Leeftijd 20-35 jaar.

Sollicitaties worden gaarne verwacht bij onze afdeling Personeelzaken, postbus 32, Hilversum.

R.W.I. WEERSTANDEN

garanderen
bedrijfszekerheid
door

★ TOPKWALITEIT



R.W.I.

- voor
- INDUSTRIE
 - TRACTIE
 - LABORATORIA



BREMA AMSTERDAM

020 - 72 07 52

Ga mee vooruit met de elektronische wetenschap

OOK VOOR U STAAT EEN BETERE POSITIE OPEN!

Nú: radio, televisie, radar. Stràks:
ruimte-exploratie en ruimtevaart.

Ja, de toekomstkansen in uw vak zijn
vrijwel onbeperkt. Benut ze! Ga studeren. Maar volg de
zekere weg. Een voltooide PBNA-studie geldt voor alle
onderdelen van uw vak als een belangrijke voorsprong!

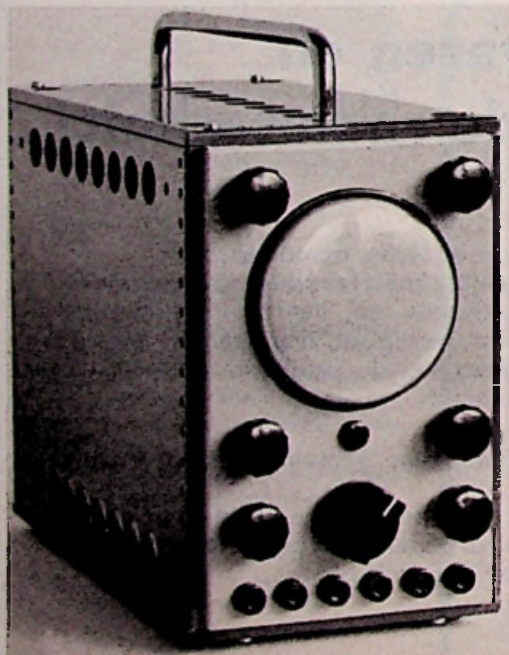
PBNA organiseert cursussen die ook opleiden voor de
verschillende examens van N.R.G. en V.E.V. Speciale
cursussen Radio, Televisie, Radar, en Elektronica. In de
engelse taal: ENGINEERING TECHNOLOGY in: com-
munications, aeronautics, servo-mechanisms, computers,
automation.

PBNA

Dir. Rotshuizen en Wind

Erkend door het bedrijfsleven; erkend door I.S.O.

Vraag gratis de uitgebreide studiegids aan het
Koninklijk Technicum PBNA, Velperbuitensingel
279, Arnhem. Met vermelding van gewenste stu-
dierichting.



Hier ziet u de toepassing met
de schakeling van de miniatuur-
oscillocoop, uit *RE* '58 blz. 579
en het boek van de scoop.

Zoudt u ook niet de gelukkige bezitter willen
wezen van zo'n prachtige oscilloscoop?

Wij hebben deze
voor U opgebouwd
GEHEEL UIT



STANDAARD-MATERIAAL!

Beschrijving van de opbouw en de benodigde
materialen in het volgende nummer.

Deze en vele andere mogelijkheden liggen nu binnen uw bereik.

n.v. GULLY-Loosdrecht

geanodiseerde antennes voor radio en televisie, uitgevoerd in weerbestendige materialen met waterdichte aansluitdocs.

als losse antenne, maar ook gecombineerd voor meerdere kanalen en banden.

voor alle televisiekanalen tussen kanaal 2 en kanaal 60 in smalle- en breedbandige uitvoering.

als 1-elementantenne zijn er vele typen, maar ook in 10-, 20-, 30- en 50-elementantennes zijn er voor diverse toepassingen allerlei typen voorradig.

Er zijn antennes voor de stad en voor het platteland in 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 23, 25 en meer elementen voorradig, zodat er voor elke plaats een oplossing mogelijk is.

alle antennes zijn te combineren met koppelfilters, aanpas-transformatoren, scheidingsfilters, sperfilters enz.

de antennes voor de kanalen in band IV en V zijn voorzien van een ingebouwde 60 ohm trafo. Vele typen in speciale uitvoering voor het kustgebied.

Alle antennes zijn uitgevoerd in hoogwaardig aluminium en/of in speciale legeringen.

Alle staaldelen zijn gepassiveerd en/of gecadmeerd.

met

F U B A

FABRIKATION FUNKTECHNISCHER
BAUTEILE HANS KOLBE & CO.
BAD SALZDETURTH - GÜNZBURG
- GITTELDE - WEHMINGEN

is het
jarenlang goed!

IMPORTEUR VOOR NEDERLAND:

PIETER STAPEL'S HANDELMAATSCHAPPIJ C.V.

AMSTERDAM - GRONINGEN - VELP - TEL. 0 20-241350 (3 lijnen)

Radio ROTOR Kinkerstraat 53 - 55 AMSTERDAM - W.

Met buslijn 17 te bereiken vanaf het Centraal Station. Halte Bilderdijkstraat — Tel. 85315 en 87289. Postgiro 466928.

Maandag ochtend zijn wij gesloten

SPECIALE AANBIEDING VOOR DE AMATEUR!!

GROOT CHASSIS NIEUW VOOR DE SLOOP. Bevat \pm 15 buizen w.o. ECC31, EB34, EF50, EF54, VR92 enz. Draadgewonden Colvern potmeters, keramische 3 standen schakelaars, olie cond. en Berco draadgewonden weerstanden. Coax. pluggen alles eerste klasse Engels materiaal, ideaal voor versterker. f 14.75

VOOR DE ONDERDELEN 19 SET SLOOP. Allen zijn in kast! Alleen meter en relais verwijderd. Een weelde aan materiaal om communicatie ontv. te maken. Spot f 7.75

VOOR DE ZEND AMATEUR. Pi-filter rolspoel met micalex isolatie. Spoel van 2 mm zwaar verzilverd draad, op kogellagers. Zeer degelijke uitvoering van loopwielen en contacten. Afm. 19 X 11 X 7.5 cm. Prijs f 7.75

IDEM, maar kleiner model 30 wikkelingen op spoel van 9 cm lengte.. Afm. 30X17X13 cm. De zelfde robuuste uitvoering. Fabrikaat COSSOR. Prijs f 22.50

VAN HET ZELFDE FABRIKAAT EN UIVOERING: ZWARE ZEND AFSTEM C's. geschikt tot 5 KV. Micallex isolatie. Plaatafstand 4 mm. Voor de PA trap. Prijs f 22.50

COMPLEET VFO VOOR 20-40-80 METER AMATEUR BANDEN. Van 1.75 tot 20 MC/s. Master oscillator van de 1095 RAF vliegveld zender. Unit type 180. Orgineel voor de buis 807 waarvoor keramische voet aanwezig is. Chassis is verend opgehangen. Deze unit bevat 2 kleine ker. rolspoelen, ker. golfbereik schakelaars, 3 ker. instel lucht C's, en 4 vast ingestelde lucht C's met micalex isolatie. Voet voor stab.buis en nog vele onderdelen. Zeer stabiel kwaliteitswerk z.b. f 35.—

VOOR DE VERSTERKER AMATEUR NOG EEN LEUKE AANBIEDING! Sperry versterker met 5 miniatuur buizen EY90, EF91 en 3 x EL91 balans. Met ingekapselde trafotjes en kleine draad potmeters, R's en C's. Keurig, in kastje van 8 X 16 X 16 cm. Model is in de zaak te beluisteren. Kan zo omgebouwd worden, waarvoor schema aanwezig is. Spotprijs f 12.50

KSB BUIZEN IN DOOS. Type CV 1525. Scherm 6.5 cm 800 V. Prima voor scoop. Prijs nieuw f 15.—

COMPLETE 2 METER SET SCR 522 met buizen. Ontv. BC624, Zender BC625 en rek in orginele kast. Met buizen, z. X-tallen. Zeer goede conditie. f 75.—

NOG ENIGE (ALLEEN OP VERTOON VAN VERGUNNING) ZENDERS T1154. Met buizen in orginele transportkist. PA's Grijpt deze kans! f 49.75

DRIJFZENDERTJE met 6 batterijbuisjes, type(2 X 3S4), (3 X 1L4) (1 X 3A4), coax. kringen en veel miniatuur onderdelen. Nieuw in doos. Prijs f 12.75

DUMP VOEDINGSTRAFOTJES. Klein model, prim. 220 volt. Sec. 6.3 V. - 1.5 A., 10 en 20 V. - 1 A. en 24 V. - 0.5A. en 155 - 180 V. - 30 mA. Prijs... .. f 4.50

TRAFU VOOR ACCU LADING: Prim. 220 V. — sec. 7 V. — 11 A. 77VA. Prijs f 24.75

50 set zender f 19.75. - 71 set ontvanger f 29.75 en balans versterkertje type 165 f 19.75 - Complete set TR1143 f 65.—

Tank antennes 3-delig f 7.50. Hoes of koker hiervoor f 2.50

Kleine electro motor 220 V. Fabrikaat Fracmo London. Langzaam draaiend met tandwiel. Ideaal v. ant. draaier f 7.50

VERZENDINGEN UITSLUITEND ONDER REMBOURS

RADIO - SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO: 201 309

Telrelais tot 99999 cijfers, 100 Ω f 2.45
 Philips stroomrelais 25 Ω 4 x maak
 AC-contacten 10 amp f 7,50
 Handkoolmicrofoon met snoer
 en plug f 1,95
 Tussenmeters 220 volt 3 amp f 7.95
 Draaispoelmeter, 2 systemen in één huis
 2 x 1 mA. Prima bruikbaar te maken
 als stereometer 80/85 mm Φ DUMP
 Nieuw f 7,95

METERS:

100 μ A 70/90 Φ f 12,50
 100 μ A 110/130 Φ f 19,50
 100 μ A 187/220 Φ f 22,50
 Meetcel 1 mA f 1.25
 Voltmeters 0-30 volt of 0-300 65/85mm
 Φ weekijzer f 7,90
 Amp.meters 0-1 amp, 0-5 amp, 0-10
 amp of 0-30 amp; 65/85 Φ f 7.90

LAAGSPANNINGS ELCO'S:

20 μ F 10 volt AC bipolar f 0.35
 25 μ F 35 volt bipolar ... f 0.40
 50 μ F 4 volt f 0.40
 75 μ F 25 volt f 0.35
 160 μ F 6 volt AC f 0.60
 1000 μ F 15 volt f 1.50

Ovale luidspreker 26 x 15 cm 6 watt
 5 Ω f 11,95

Siemens luidspreker 130 mm Φ

2 watt 5 ohm f 6.95

Philips luidspreker 105 X 105 mm

2,5 watt 5 ohm AD2400 .. f 5.9?

Philips luidspreker 130 mm Φ 5 Ω 3 W

Type 9766 Z = AD3500 f 6.50

Transistor miniatuur PVC afstemcon-

densator 280+130 pf m. knop f 3,25

Afstemcondensator \pm 2 x 15 pf met

verfraging, klein model f 1.95

Koolmicrofoon-elementen (Siemens)

Nieuw in doos f 1.—

Aluminiumplaatjes 1,5 mm dik, afm.:

360x360x1,5 mm f 2.25

mA-meter 0-5 mA 56/70 mm Φ f 7.50

VHF Ontvange type P104 100 tot 156

MHz - 14 buizen, met tuningmeter

aparte RF- en oscillatorafstemming.

Voeding 250 Volt DC en 6 Volt AC in

kast met schema f 60,00 (dump)

Kristaloortelefoontje met snoer en plug

(hoogohmig) f 1.50

Koptelefoon + microfoon, origineel

19-set f 4.50

Verzending uitsluitend onder rembours
 of bij vooruitbetaling. Verzendingkosten
 voor koper. Onze zaak is donderdags
 na 13 uurgeloten.

Met ingang van 1 januari 1962 wor-
 den voor postorders beneden f 10.—
 de verpakingskosten gerekend op

minimaal f 0,75 per pakje.

AEG brugcel B250C150 f 3.25
 idem B250C75 f 2.25
 AEG Cel E250C80 f 1.95
 Siemens vlakcel E250C180 ... f 3.25
 idem E250C300 f 3.80
 V125C130 f 3.95
 M30C900 f 3.00 V45C350 f 1.95
 Siemens sel B25/20 1 A. ... f 4.50
 A.E.G. Vlakcel B250C80 ... f 2.75
 A.E.G. Cel B250C125 f 2.75
 Siemens TV blokcel E220c300 f 2.50
 E220c350 f 3.— E220c400 f 3.50

Montagedraad, alle kleuren 5 ct. p.m.
 per 100 meter f 4.50
 Plastic snoer 2 x 0,75, alle kleuren,
 0,13 p. meter, per 100 meter f 11.25

Siemens voedingstrafo, alle netspannin-
 gen van 127 en 220 V. sec. 1 x 230
 volt 70/80 mA. en 6,3 volt — 3 amp
 nieuw in doos f 6,75

Philips voedingstrafo: Pri.127/220 volt
 Sec. 2 X 150 = (300 Volt) 120mA
 2 X 6,3 Volt 3 Amp. f 9.50

Voedingstrafo prim.: 0-110-127-220-
 240 volt; sec.: 250 volt-100 mA, 6,3 V-
 3,5 amp. f 9.50

Telefunken uitgangstrafo's p. st. f 2.25

5200/5 Ω of 3,5 k/3,6 Ω of 3000/3,6 Ω

Voedingstrafo 1x250V. 80mA

6.3V. 2.5 Amp. f 5.75

Gloeistroomtrafo; 0-110-220V.

6.3V 2.5Amp. f 2.95

Siemens uitg. EL84 of ECL82

sec. 5 Ω f 2.—

Siemens uitg. 5200 Ω op 5 Ω f 1.50

Uitgang 7000 Ω op 5 Ω f 2.—

Telef. uitg. 5200/3 Ω 4 watt f 2.25

Parmeko balansuitgang

primair 4000 Ω sec. 100 Ω ... f 12.50

Balansuitg. (Siemens) 2xEL84

sec. 5 Ω f 2.95

Voltmeter 50/60 mm Φ 0—15 volt met

schaal 0-250 volt f 5.95

ELCO's 24+8 of 16+8 350 V f 0.75

1x8 of 1x16 350/385 V. f 1.—

100 μ F kokermodeel 350/385 V f 1.—

TV Elco 200+100+50+25

350/385 f 3.25

Philips blokcondensator 7,6+0.45 μ F

400 volt wisselsp. (nieuw) f 4.50

Pertinaxstroken 1,5 mm dik:

4 x 97 cm. 10 stuks f 2.—

Printplaat 1,5 mm dik;

64 x 44 cm. f 3.95

Motor 220 volt met 2 asein-

den 4 en 6 mm met koelvin

(collector) \pm 8000 t. 40 W. f 8.95

Philips TV mfs \pm 33 Mc p.st. f 1.—

TV-diode S5i3 max. 250 V. AC

400 mA. f 5.95

TV 300 lintkabel. (transp.)

100 meter f 13.—; per meter f 0.15

HSP-unit voor 90 graden TV buis met

EY86, nieuw f 13.75

Druknetsschakelaar rechtstandig met 3

toetsen f 1.50

RCA Modulatief. afo. pri; 10400 sec;

4350, gewicht \pm 50 kg f 50.—

Trafo: prim. 127/220 V; sec. 6-8-10-12

-14-16 en 18 V, 5 amp. f 13.50

Siemens smoorspoel 2 x 150 mA f 4.25

Orgineel Siemens transistoren

AF114 = OC171 f 5.50

AF115 = OC171 M f 5.—

AF116 = OC170 f 4.95

AF117 = OC169 f 4.75

(Al onze transistoren zijn fabrieks-

nieuw en niet uitgebouwd of gebruikt)

Transistoren (equivalenten)

OC71 f 2.25 = OC3 = OC13

OC72 f 2.75 = OC4 = OC14

OC44 f 3.— OC45 f 1.25

OC30 f 2.60 = OC74

OC16/60 f 4.— OC16 f 3.—

GFT 32 paar f 5.50 = 2 x OC72

Originele Valvo Transistoren:

OC74 f 3.50 OC170 f 4.95

OC75 f 3.50 OC169 f 4.75

Extra speciale aanbieding:

TEKADE transistoren

GFT 4112/30 = OC16 f 1.95

10 stuks f 16.50

GFT 45 = OC45 f 1.25

10 stuks f 10.—

Laagspanningsdiode OY 5061

max. 100 V. - 2 A. max. ... f 3.75

Laagspanningsdiode OY 5060

max. 50 V. - 1200 mA f 3.75

Telefunken opname/weergavekopjes

verkrijgbaar als dubbel of stereo f 3.75

Grundig dubbelspoor recorder kopjes

hoogohmig, nieuw f 4.75

(opname en weergave)

Grundig volspoor wiskopje

(7,5 mH 12) f 5,95

Nieuwe Collara koffergrammofoon In

pr. koffer 78 toeren 110/220 V f 13,50

Siemens grootmodel Hi-Fi uitgang

EL 84 f 4.25

Accu 2 volt 4 amp. (plastiekbakje)

55 X 40 X 80 mm nieuw, moet nog

met zuur gevuld worden f 4.95

Voedingstrafo, tropenuitvoering, nieuw

in doos. Pri: 0-110-115-120 volt 50/60

Hz. Sec. 2 x 235 volt, 145 mA 5 volt-3

amp., 6,3 volt-4 amp., 6,3 volt-0,6 amp.

2 stuks prima te gebruiken op 220 V

dan heeft u dus dubbele spanning of

stroom. Per stuk f 8,50, 2 stuks f 15.—

afm. 8,5 x 7 x 12,5 cm hoog.

2-polige diode-plug (ook luidspreker-

plug) metaal met 5,5 meter 2-aderig

snoer f 1.25

Siemens Kamrelais T.ris.154d

4 x wissel 314 Ω f 2.95

Webcor Wirerecorder (draad)

110 volt f 75.—

OMVORMER input 220 V. DC

outp. 220V. AC, 50 Hz. 10kVA f 600

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 129
bij de Wagenbrug)
DEN HAAG
TELEF.: 11 79 48
GIRO: 201 309

Luidsprekerroosters (plastic)
13 x 3 cm (wit) f 0.35
15 x 4.5 cm (wit) f 0.55
215 mm Ø metaal f 1.—
Dyn. koptelefoon + microfoon 100 Ω
van 19 set (gebruikt) f 2.25
2-meter ontvanger BC624 met 10 buizen
met schema f 39.50
2-meter zender BC625 zonder buizen
met schema f 19.50
Flitselco 280 µF. 500 V ... f 3.75

Philips bandrecorder tellers 3 cijfers m.
nulstelling f 3.95
ECC 81, gebruikt doch prima 60 à 90%
4 stuks voor f 5.—
Voedingstrafo (Parmeko) pri. 110-230
volt 50/60 Hz. Sec.; 2 X 350 volt—
200 mA. 6.3 volt—3.5 amp.— 5 volt
— 4 amp. f 19.50
Printjes met 1 noval + 1 miniatuur-
voet + 8 R's + 6 ker. C's + instel-
pot + 2 spoelvorm.
5 stuks voor f 2.50

Sennheiser dynam. microfoon MD 5
Aanpassing 200 Ω (nieuw in doos) m.
aanpassingstrafo 200 op rooster met
tafelstandaardje. Dit komt nooit weer:
f 27.50

Om zelf uw variax te maken:
RingTrafoblik f 1.50 p. kg. buitenmaat
12.5 cm en gat 6 cm Ø.

Dyn. Oortelefoon met snoer en plug
50 ohm (nieuw) f 1.50

● Nieuwe prijslijst van buizen met o.a. Telefunken, Siemens, Valvo, enz. met een korting van twintig tot zestig procent!

ABC 1	f 4.25	EBC90	2.75	EF85	3.—	EY 91	3.60	UBL1	5.75	6J5	4.75
AF3	5.75	EBC 91	2.75	EF86	3.25	EZ 4	3.75	UBL 21	4.25	6J6/ECC91	3.—
AF 7	4.50	EBF2	4.75	EF89	3.—	EZ 12	5.75	UC92	3.50	6K7	1.50
AL 4	4.75	EBF11	6.75	EF 91	3.75	EZ40	2.50	UCC85	3.60	6K8/ECH35	1.95
AX 50	10.50	EBF 15	7.—	EF92	3.4C	EZ41	2.75	UCH 21	4.25	6L6	6.25
AZ 1	2.50	EBF80	3.—	EF93	2.70	EZ 80	2.20	UCH 42	3.75	6SA7GT	4.75
AZ 4	4.25	EBF83	3.—	EF94	2.70	EZ 81	2.50	UCH81	3.—	6SG7GT	4.75
AZ 11	2.75	EBF89	3.25	EF95	3.75	EZ90	2.20	UCL81	5.50	6SJ7GT	4.25
AZ 12 =	5.25	EBL 1	5.25	EF97	3.30	GZ 32	7.25	UCL82	4.25	6SK7GT	3.25
AZ41	2.10	EBL 21	4.25	EF98	3.30	OA 2	4.75	UCL 83	5.25	6SL7GT	4.75
AZ50	7.50	EC86	4.75	EF183	4.75	OB 2	4.75	UF 9	3.75	6SN7GT	4.—
CY 31	3.25	EC 91	3.75	EF 184	4.75	PABC80	3.50	UF41	3.60	6SQ7GT	4.25
CL 33	5.25	EC92	2.75	EF 804	5.75	PC86	5.10	UF 42	3.75	6X4/EZ90	2.20
DA 90	4.40	EC 95	5.75	EH 2	3.25	PC92	2.75	UF80	3.—	6X5	3.—
DAF 91	3.—	ECC 40	4.25	EH90	3.25	PC96	3.75	UF85	3.—	7B6	4.—
DAF92	3.—	ECC81	3.60	EK 90	3.—	PCC84	3.50	UF89	3.—	7C5	4.—
DAF 96	3.—	ECC82	3.30	EL 3	4.50	PCC85	3.25	UL41	3.75	12AT6	4.40
DC 90	4.—	ECC83	3.30	EL 6	5.75	PCC 88	5.75	UL84	3.20	12AT7/	
DC 96	4.25	ECC 84	3.75	EL12	10.50	PCC189	6.—	UM 4	4.25	ECC81	3.75
DCC 90	4.25	ECC85	3.30	EL34	6.60	PCF80	3.90	UM 80	4.25	12AU7/	
DF 91 =		ECC86	7.20	EL36	5.40	PCF82	4.50	UY 1	3.00	ECC82	3.30
IT 4	3.—	ECC88	5.75	EL 41	3.75	PCF 86	4.75	UY 21	3.75	12AX7/	
DF92	2.75	ECC 91	3.—	EL 42	3.50	PCL81	5.75	UY 41	2.50	ECC83	3.30
DF 96	3.—	ECC 189	6.—	EL81	4.80	PCL82	4.25	UY42	2.50	12AU6	3.75
DF 97	3.—	ECF 1	9.50	EL82	4.20	PCL83	5.75	UY82	3.—	12AV6	3.75
DK 40	5.50	ECF80	3.90	EL83	4.20	PCL84	4.65	UY85	2.50	12BA6	3.75
DK 91	3.25	ECF82	3.90	EL 84	3.2J	PCL85	4.50	XFG 1	7.50	12BE6	3.75
DK 92	3.25	ECF 83	6.75	EL86	3.20	PCL86	4.25	1A3/DA90	4.40	12SA7	4.50
DK 96	3.25	ECH3	4.75	EL90	3.—	PF83	4.75	1AB6/DK96	3.25	12SK7	4.50
DL 41	4.75	ECH4	4.75	EL 91	3.75	PF86	3.80	1AC6/DK92	3.25	12SL7	6.50
DL91	3.—	ECH 11	9.25	EL95	3.25	PL21	4.25	1AJ4/DF96	3.—	12SN7	4.75
DL92	3.—	ECH 21	4.25	ELL80	6.50	PL 36	5.75	1L4/DF92	2.75	12SQ7	4.—
DL93	3.—	ECH42	3.75	EM 4	4.25	PL 81	4.75	1M3/DM70	2.75	14W7	3.25
DL 94	3.—	ECH81	3.—	EM34	4.—	PL 82	3.75	1R5/DK91	3.25	25L6	3.75
DL 95	3.—	ECH83	3.—	EM 35	4.90	PL83	4.10	1S4/DL91	3.—	25Z5	5.50
DL 96	3.—	ECH84	4.25	EM 71	5.85	PL84	3.30	1S5/DAF91	3.—	25Z6	4.75
DM 70	2.75	ECL11	5.75	EM71 a	4.75	PL 500	7.50	1S5T/DAF96	3.—	35L6	4.75
DM 71	2.75	ECL80	3.60	EM72	5.75	PLL80	6.50	1T4/DF91	3.—	35W4	2.75
DY80	3.75	ECL82	4.20	EM80	3.20	PM84	3.90	1T4T/DF96	3.—	35Z3	3.25
DY86	3.75	ECL83	5.25	EM81	3.25	PY80	2.75	1U4	3.—	35Z4	3.25
DY87	3.75	ECL84	4.65	EM84	3.50	PY81	3.—	1U5	3.25	35Z5	2.75
AAA91	2.50	ECL85	5.20	EM85	3.50	PY82	3.—	3A4/DL 93	3.10	50B5	4.25
EABC80	3.25	ECL86	3.90	EM88	5.75	PY83	3.50	3C4/DL96	3.—	50C5	3.50
EAF 42	3.50	ECL113	5.75	EQ80	5.75	PY88	3.75	3A5/DCC90	4.25	4699	12.50
EAM86	4.25	EF6	4.95	EY51	3.50	UABC80	3.25	3Q4/DL95	3.—	2050	9.75
EBC 3	5.25	EF9	4.75	EY80	2.75	UAF 42	3.25	3S4/DL92	3.25	50L6	4.—
FBC 11	6.25	EF 22	4.25	EY81	3.—	UBC 41	3.30	3V4/DL94	3.—	6973	7.—
EBC41	3.50	EF40	3.75	EY82	3.—	UBC81	2.75	5U4	3.75	1561	4.25
EBC81	2.75	EF41	3.60	EY83	4.25	UBF80	3.—	5Y3	2.25	5879	10.—
		EF 42	3.75	EY86	3.30	UBF89	3.25	5Z3	4.—	5696	5.25
		EF 80	3.—	EY87	3.50			5Z4	4.—		
		EF83	4.25	EY88	4.—						

EGEL ELECTRONICS - amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

PRIJSVERLAGING TRANSISTOREN

1e klas wordt gegarandeerd

GFT21 = OC71	f 1.25
GFT32 = OC72	f 1.50
GFT34 = OC74	f 1.75
GFT31 = OC76	f 1.75
GFT41 = OC171	f 1.75
GFT43 = OC170	f 1.50
GFT44 = OC44	f 1.25
GFT45 = OC45	f 1.25
GFT4112 = OC16	f 1.95
OC171 Valvo	f 4.95
OC171	f 5.50
Transistor trafo 1:4	f 1.75
Transistor uitgangstrafo min.	f 2.25
Transistor MF unit, gedrukte bedrading met 3xOC170	f 14.75
Transistorbatterij 9 volt	f 1.50
Philips luidspreker ϕ 13 cm	f 6.50
Erres luidspreker, 6 watt	f 8.95
Hoge tonen speaker 8x5 cm	f 3.95
Lorenz ST hoge tonen luidspr. ook als cond.mic. te gebruiken	f 1.50
MF-trafo 471 kC, min. p. stel	f 3.—
MF 10,7 Mc - MF 471 kC	f 0.95
TV MF, 36 Mc	f 0.95
Set 10,7 Mc, 2x10,7 1x disc	f 3.50
Draai-C 1 x 100 pf	f 1.75
FM draai-C 2 x 16 pF	f 0.50
Min. draai-C 2 x 16 pF	f 2.—
Min. draai-C FM 2 x 16 pF	f 2.50
Spiltstator 2 x 50 pF	f 1.75
Bulgin 10 pens plug + chassis-deel	f 2.50
Min telefoon jack comp.	f 0.90
TELEFOONKABEL - grijs - per meter:	
3-ad f 0.15	20-ad f 0.95
9-ad f 0.60	40-ad f 1.25
12-ad f 0.60	100-ad f 4.75
Gepantserd 24-ad. kab. p.m.	f 1.25
6-ad. plastic kabel, p. m.	f 0.75
per 100 meter	f 55.—
19 aderig tel. kabel p.m.	f 0.75
Montagedraad, bruin, blauw, groen - 3 x 10 m	f 1.50
Sterkstroombekabel 4 X 2.5 R.W. PK spec. per 100 meter	f 150.—
TV-ANTENNES van bekende fabrikanten	
3 elements LOPIK-antenne	f 19.50
per 12 stuks	f 17.50
Veredeld met 5 jaar fabr.garantie.	
12 el. band 4, kan. 14-30	f 22.50
10 el. band 3, kan. 8-11	f 22.50
FM-antenne	f 7.50
LINTLIJN 240 per meter	f 0.18
Afspan-materiaal vanaf	f 0.50
Vlaktgelijkrichtcellen	
B250C75	f 3.25
B60 C600 f 4.75	B250 C130 f 4.75
M30 C900 f 3.50	B250 C125 f 3.50
Gelijkrichtplaat 20 V, 15 A	f 6.—
Siemens TV-blokcel E220 C300	f 2.50
E220 C350 f 3.—	E220C400 f 1.95
Cellen halve brug 110V-4A	f 7.50
SILICIUM DIODEN	
OY5060, 50 V, 1,2 A	f 3.75
Hughes kristaldiode HG1005 is gelijk aan OA85-OA86-OA91-OA95	f 1.45
HG 1012 (OA70-OA79-OA90)	f 1.25
Ker. schakel. 2X6 standen	f 2.25
Ker. schakelaar 48X2 standen	f 4.50

VOOR

RADIOBUIZEN

Vraag onze NIEUWE PRIJSLIJST

LEGER-PRISMA

VLOEISTOF-KOMPAS

in foudraal f 7.50, 10 stuks f 60.—

Sennheiser dyn. oortel. 150 Ω	f 1.50
Ferriet U kernen comp.	f 1.75
ELCO's	
1000 μ F, 12-15 volt	f 1.75
500 μ F, 6-8 V, 250 μ F, 6-8 V	f 0.75
Bipolair 10 μ F 100 V	f 0.75
Bipolair 200 μ F 150 V	f 1.25
LS elco's 100-50-25 μ F p. stuk	f 0.45
min. elco's 2-3-4-5-10 μ F p. stuk	f 0.45
Transistor-elco's 10-25-100 μ F	f 0.50
Elco 2 x 50 μ F, 350 V per. moer	f 1.75
TV-elco Philips 200+100+50+25 μ F per stuk	f 3.25
Foto-flitselco 270 μ F, 500 V	f 3.75
Smoorspoel 250 mA	f 4.50
Toon-smoorspoel (mu-metaal)	f 0.50
Electric Voice ker. stereo/mono p.u.-element; v. inbouw-set	f 6.50
Electro-Voice stereo/mono, model 21 S super kwaliteit, gekost \$ 16.50 bij ons slechts	f 9.50
met diamant	f 16.50
Schaalverlichtingslampjes	
7 volt, 0,3 A	f 0.20
per 10 stuks	f 1.80
Synchro-triller 6 volt	f 3.75
Microschakelaars	f 1.75
Elec. kunstmatige horizon, 24 V	15.—
Oliedrukmeters (nieuw)	f 1.75
Weer ontvangers: Hoogtemeters	f 7.50
Slip meter 24 volt DC	f 17.50
British Thomson Houston blower 220V-3PH-0.04PK m. luchtsch.	f 49.50
Perpetuum-Ebner platen wisselaar met stereo-element en zelfdenkende pick-up arm nieuw in doos	f 79.50
Geiger Counter bouwpakket geheel compl. aan onderdelen in plasticastje, echter zonder batterijen	f 99.50
geen brochures	
UHF-kanaal kiezers NSF nieuw met PC88 en PC86	f 37.50
Philips kanaalkiezers gedrukte bedr. m. bzn. PCF80, PCC88	f 14.75
Diverse merken kan. kiezers met buizen vanaf	f 7.50
Sloopprints Telefunken voor de onderdelen vanaf	f 2.—
Telefunken TV MF unit 3xEF80 1xPCL86 zonder buizen	f 5.—
Saba afstand bedieningskastje	f 3.75

voor de a.s. VERKIEZINGEN

Philips 60 W. versterker 2844
2 micro.- of band-lijn en gram. ingangen f 275.—

POTENTIOMETERS

500-50-1-100 k Ω , 16 M Ω	f 0.75
Tandem 20+500 k Ω , 0,2+1,3 M Ω per stuk	f 0.99
Stereo 2x2, 2x1,3 M Ω	f 1.50
Miniatuur trim-potentiometers diverse waarden	f 0.50
Min. drad potmeter 1 k Ω ...	f 1.—
Keel microfoons kool	f 2.25
Noval voeten	f 0.20
met afschermbus	f 0.50
807 voet	f 0.25
Min. voeten f 0,20 - Rimlock	f 0.15
P-huls voet	f 0.15
Stahlröhren-voet	f 0.15
Transistorhouder	f 0.25
Uitgangstrafo's DL92 = DL94 f 1.75 EL41 f 1.75 EL84 f 2.75	
Siemens balansuitgang 10 k Ω 2x EL84 of 2x ECL84	f 5.50
Siemens voedingstrafo 1 x 250 volt, 75 mA, 1 x 6,3 V, 3 A. Nieuw in doos	f 6.50
Voedingstrafo 6,3 V, 1,3 A. 60 V. 50 MA. 200 V. 50 MA. 10 V. 0,6 A. f 6.25	
Trafo 1 X 4V-3A. 1 X 4V-12A sec. 220V prim. test. 5kV	f 7.50
Zendbuis 832, getest.	f 9.75
DF92, nieuw in doos	f 0.60
Schakelaars 9 x 3 standen	f 1.25
Druktoetsen, 7 toetsen	f 2.50
7 toetsen, rechtstandig	f 2.75
4 toetsen, rechtstandig, afzonderlijk lossend	f 3.25
Ferriet-antenne MG, LG	f 1.75
Omvormer 24 V in, 85 V wisselsp. 1500 per. 250 V uit	f 60.—
Uren tellers 220V 50 per.	f 12.50
Telefunken kwikgelijkrichters, RGQ-10/4 6000 V, 0,4 A	f 4.75
HS-units 70° of 90° met EY86	f 17.50
Thermistor voor Toongenerators enz. enz.	f 0.75
Radio Sondes AN/AMT-2B9 met de buizen UHF-triode RP5703 en CK5875 enz.	f 13.50
Hammarland com. ontv. BC779A bereik 100-200 kC. 200-400 kC 2.5-5 MC, 5-10 MC, 10-20 MC met bandspreiding, kristalfilter enz. 20 bzn., zonder voeding	f 225.—
Batterij scheeps pijl ontv. v. zeiljachten enz.	f 175.—
Vloeistofdrukschakelaar	f 1.25
Relais 50 volt wisselspan. . .	f 3.50
Relais 6X maak en br. 200 Ω	f 2.25
Relais 1X maak en br. 1000 Ω	f 3.25
Siemens kamrelais 370 Ω ...	f 2.95
ARAX Multicore soldeer 40/60 Engels pond	f 4.75

POSTORDERS onder f 4.50
worden NIET uitgevoerd!

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
NIEUWE HOOGSTRAAT 10 64 35 91

De nieuwste 59 cm vierkante
BEELDBUIS 110° met polaroid
masker, prijs slechts f 95.—!
met kleine schoonheidsfoutjes

VOLLE GARANTIE!

59 cm 110° BEELDBUIS
met schoonheidsfoutjes ... f 75.—

Beeldbuis AW 53/88 orgineel
zonder gebr., nieuw f 85.—

53 cm 110° BEELDBUIS
met schoonheidsfoutjes ... f 65.—

REBUILT BEELDBUIZEN
43 cm 70° of 90° f 65.—
53 cm 70° of 90° f 80.—

met inlevering van oude buis
Deze buizen zijn voorzien van nieuw
kanon. — 1 JAAR GARANTIE!

Philips kan.kiezer, kl. mod.
m. buizen PCC88 en PCF80,
gedr. bedr. f 14.75
o.a. AT7634.

● DE NIEUWSTE PHILIPS UHF-TUNER
voor 2e program, met bzn PC86 en
PC88 f 55.—

NSF kan.kiezer m. bzn PCC88
en PCF82 f 14.75

Zonder buizen f 9.75
Grundig kanaalkiezer met bzn
f 12.50

Kan.kiezer knoppen f 1.—



Philips afbuigspool AT1009/01 of 02
110° v. 43, 53, 59 cm beeldb. f 7.50
AT1008 f 7.50

TV-kast 43 cm (donker) ... f 8.95
Staande TV-kast voor 43 cm
met masker f 24.75

TV-kasten 43 cm, noten-kleur,
met masker. Grundig f 14.75

Grundig T.V.-kast, 53 en 59 cm
div. kl. en donker f 14.75

TV-instelpotentiometers, div.
waarden, 10 stuks f 2.50

TV sloopprijs KUBA, gedr.
bedr. Voor de onderdelen f 2.—

Imperial 90° TV chas. compl. z.
buizen, met schema ... f 115.—

Imperial 110° TV-chas. compl.
zonder buizen f 125.—

Div. Philips TV M.F. spoelen
(platte busjes) p. st. f 0.50

F.M.-Duo-C f 0.75
4-pens Tuchelplug + contra f 1.25

KACO 6 V synchroontriller
met octalvoet f 4.95

NSF-triller 12 V 5 pens ... f 2.50
Transistorbatterij, 9 V f 1.45

Telefunken eindtrappen voor
auto-radio met compl. tril-
lervoeding met 1 x EL41 of
EL84 - 6 volt f 42.50

TRANSISTOREN:

OC44 f 3.— OC43 f 3.75
OC71 „ 2.50 AF105 „ 1.25

TF80 „ 4.— OC305 „ 1.25
TF65 „ 1.25 OC615 „ 1.25

OC304 „ 1.25 Orgineel Valvo
AF101 „ 1.25 OC169 „ 4.75
OC614 „ 1.25 OC170 „ 4.95
OC171 „ 5.50

OC308 per paar f 2.25
OC318 per paar f 2.25

OC 74 per paar f 2.25
AF111 = OC170 f 1.75
OC45 TEKADE f 1.25

GFT4112, 12 W powertr. ... f 1.95
Transistor 2N215 = OC71 f 1.25
TF66 = OC72 f 1.25

Orgineel AF114 = OC171 f 5.50
Siemens AF115 = OC171 f 5.—

TP 51 fotodiode f 6.75
AD 103 20 W transistor f 3.75

BA 103 silicium diode f 1.—
Transistor drivertr. Grundig f 1.25

Transistor osc.spoel v. M.G. f 1.25
idem M.F. miniatuur

per stel 472 Kc. f 2.50
Metz min. motor 4½ V f 1.95

LUIDSPREKERTRAFOS:
7000/5 10500/3,6 12500/3,6

15000/3,6 22000/3,6 7000/15 f 1.75
Balansuitgang v. 2xGFT4112 f 2.75

Mu-metaal trafoblik, p. bl. f 0.05

TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN
4 spoor opn./weerg.kop f 3.75
dubbel opn./weerg.kop f 3.75

Siemens groot model HI-FI-uitgang
voor EL84 m. tegenkopp. ... f 4.25

Uitgang, klein model 7000/5 f 1.—
Siemens kwal. uitgang voor
EL84; 5200 - 5 , met smoor-
spoelwikkeling op primaire f 2.25

Uitg. EL 95 f 1.25
Losse dynam. elementen 50 Ω f 1.—
(luidsprekertjes v. hoge tonen zuil)

Philips lsp. 13 cm. met zware
magneet f 6.50

Isophon ovale lsp. 15 x 26 f 12.50
Universeel lsp. 10 cm vierkant
zeer gevoelig, ideaal voor
keuken, intercom en auto, 5 Ω f 5.75

Lorenz hoge-tonen-speaker LSH85
te gebruiken als mike... f 1.75

Origineel polyester, verliesvrij, weer-
bestendig LINTLIJN, 300Ω, (grijs, bruin
en doorzichtig), per meter ... f 0.18

Coax zendkabel (dik) 72 Ω
per meter f 0.50

Vert. zijde-omspinnen draad:
0.4 — 0.5 — 0.6 — 0.7 —
0.8 — 0.9 en 1 mm p. kg f 3.75

Plastic telefoonkabel:
40-aderig p. m. f 1.25
68-aderig p. m. f 1.75

QQE06/40 f 25.—
832 A f 20.—

Noalvoet f 0.20 Rimlockvoet f 0.20
50 keramische C's + 50 R's f 2.50
Noalvoet m. afschermbus ... f 0.50

GEEN POSTORDERS BENEDEN f 10.—

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde
artikel: 10% KORTING

Zending onder rembours of vooruit-
betaling per giro.

Goederen, welke niet aan de ver-
wachting voldoen kunnen binnen drie
dagen worden teruggezonden waarna
terugbetaling volgt.

Verzendkosten voor rekening koper.



Nu of nooit!
DISCUS

KANAALKIEZER
met roterende
schijf en buizen
PCC88 en PCF80

Prijs f 8.75
z. bzn. f 3.75

Prachtig voor o.a. veldsterktemeter
HSP-unit 70° met buis f 14.75
HSP-UNIT 90° met EY86 f 14.75

HSP-unit 2016/2018 f 9.50
Defecte HSP-units 70° en 90°
voor de onderdelen, spoelen,
lampvoetjes enz. enz. f 2.50

Afbuigsp. AT1006 AT1005 f 10.—
TV-masker 43 cm f 2.50
53 cm f 3.50

Voet v. beeldbuis, duodecal f 1.—
2-delig Philips TV-chassis ... f 2.50

Losse trommel Ph 12 kan.kiezer
met spoelen f 4.75

Tonfunk TV-M.F. deel voor
de bzn. 3X EF80 1X PCL84
zonder buizen. Ideaal voor
veldsterktemeter, m. schema f 7.50

Correctie-magneet f 1.50

T.V.-automaat met PCF80 ... f 6.50
Siemens afbuigsp. 59 cm 110° f 7.50

Afbuigspool Lorenz
AS 90/1/90° f 7.50

Tonfunk lijnosc.spoel f 1.50
Telefunken afb.spoel 70°
en 90° per stuk f 7.50

Telef.
64494

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91



CELLEN - TV en normaal:

E220 V 300 mA	f 2.50
E220 V 350 mA	f 3.—
E220 V 400 mA	f 3.50
E250 C 120 AEG	f 1.95
B250 C 150 AEG	f 3.25
E250 C 80 AEG	f 1.95
Laagspanningcel 30 V 1,8 A	f 6.75
1,2 A	f 4.75

brugschakeling Siemens

AEG Cel 400V 200mA met 4 pens voet	f 5.75
---	--------

Silicium cel v. TV 500V 350mA	f 4.75
-------------------------------	--------

Ferrietstaaf 120 x 20 mm ...	f 1.75
------------------------------	--------

120 x 10 f 0.65 120 x 8	f 0.50
-------------------------	--------

RELAIS:

SIEMENS KAMRELAIS

4 x wissel 370 Ω ± 6 V ...	f 2.95
----------------------------	--------

Relais 500 Ω, 1 contact, 10 A	f 2.75
-------------------------------	--------

Tweeling-relais, 24 volt	f 2.—
--------------------------------	-------

Vlakrelais v. telefoon (24 V)	f 1.—
-------------------------------	-------

Kwikrelais 5 A, 40 V=	f 2.75
-----------------------------	--------

Wisselsp.relais, 110 V	f 1.50
------------------------------	--------

Stappenrelais 1 x 11 stappen	f 1.—
------------------------------	-------

Duo-C 2 x 500	f 0.85
---------------------	--------

9 kHz filter	f 0.75
--------------------	--------

Losse inzettels voor telemicr., per stuk	f 1.—
---	-------

Telef.kab. (v. orgel) 5 ad. per meter	f 0.25
--	--------

9-aderig, per meter	f 0.50
---------------------------	--------

Tel.snoer 4-ad. soepel, p.m.	f 0.20
------------------------------	--------

Snoeren met stekkers, ± 1,9 m lang, per 10 stuks	f 2.—
---	-------

STEREO POTENTIOMETERS:	
------------------------	--

2 x 1.3 MΩ + tap	f 1.—
------------------------	-------

2 x 2 MΩ + 3 taps ...	f 1.—
-----------------------	-------

Potmeters div. waarden met en z. schakelaar p. 10 stuks	f 4.—
--	-------

Dubbele potmeters met en z. schakelaar div. waarden per 10 stuks	f 7.50
--	--------

Draadgewonden:	
----------------	--

500 Ω 10.000 100.000	f 1.—
----------------------------	-------

5000 Ω en 20.000 Ω	f 1.—
--------------------------	-------

2 x 50.000, op as	f 1.50
-------------------------	--------

Regelbare potkern	f 0.35
-------------------------	--------

ART13 vliegtuig KG zender met inge- bouwde crystalcalibrator uitgerust m. ±70 kristallen. In eindtrap 813	f 150.—
---	---------

Vliegtuig zend-ontvanger 100-150 MC met 46 Kristallen typeARC1 met ±22 bulzen waarvan 2 zendbuizen 832A met schema	f 150.—
---	---------

ELCO'S 385 V

200+100+50+25	f 1.95
---------------------	--------

50 + 100	f 1.50
----------------	--------

2 x 50	f 1.50
--------------	--------

8+16 μF, 385 volt	f 0.75
-------------------------	--------

50+50+25 μF	f 1.75
-------------------	--------

50+50+50 μF 385 volt ...	f 1.75
--------------------------	--------

100+100+50 μF, 385 volt	f 1.95
-------------------------	--------

450 μF, 15 V	f 0.50
--------------------	--------

32+32 μF, 175 volt	f 0.75
--------------------------	--------

Laagsp. 100μF, 12,5V	f 0.30
----------------------------	--------

50 μF 10 V	f 0.20
------------------	--------

40 μF 1,5 V.	f 0.20
-------------------	--------

10 μF 30 V	f 0.20
------------------	--------

Elco 1500 μF 110V	f 4.75
-------------------------	--------

Bipolaire ELCO 150 μF, 150 V	f 0.95
------------------------------	--------

METAAL-PAPIERCONDENSATOREN:

8 μF klein model, 250 V ...	f 2.50
-----------------------------	--------

blok 4.7 en 8 μF 220 V ~	f 4.25
--------------------------	--------

1.75 μF 220 V ~	f 0.95
-----------------------	--------

1.4 μF 380 V ~	f 0.95
----------------------	--------

Cond. 0,15 μF 250V wisselsp.	f 0.25
------------------------------	--------

Bosch ontstoorcondensator voor auto, 3 μF	f 1.—
--	-------

Aanloopcondensator 2,7 μF	f 1.50
---------------------------	--------

T.V. boostercond. 100 pF, 10.000 V	f 0.50
---	--------

Min. draaicond. 3-35 pF	f 0.50
-------------------------------	--------

Min. draaic. 80 + 300 pF met trimmer	f 2.75
---	--------

KG draaicond. 0-50 pF	f 0.50
-----------------------------	--------

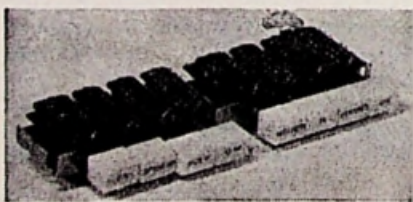
Kristaldiode univers. t. 200 Mc	f 0.50
---------------------------------	--------

Yk kristallen 6200 kC of 4600 kC	f 0.95
---	--------

Controlebox m. div. pluggen	f 1.25
-----------------------------	--------

Luidsprekerrooster, bruin hek. 11 x 11 cm	f 0.50
--	--------

Luidsprekerdoek 30X90 cm	f 1.75
--------------------------	--------



2 x 4 toetsen afzond. lossend	f 3.75
-------------------------------	--------

8 toetsen rechtst.	f 2.75
-------------------------	--------

10 toetsen rechtst.	f 2.75
--------------------------	--------

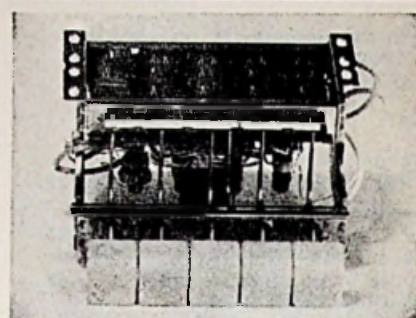
DRUKTOETSEN als in radio's:

4-5 of 6 toetsen	f 1.—
------------------------	-------

T.V. druktoetsen rechtst. 5 x	f 2.75
-------------------------------	--------

Keramisch 4-toetsen met 10 A contacten hsp.	f 1.75
---	--------

Kwikgel. 2000 V 1000 mA ...	f 2.50
-----------------------------	--------



Blaupunkt spoelblok 5 toet- sen, 4 banden, met schema	f 3.75
--	--------

10,7 Mc, Blaupunkt MF	f 0.95
-----------------------------	--------

10,7 Mc. ratio-detector	f 0.95
-------------------------------	--------

Gecomb. Görler MF-trafo per stel	f 1.50
---	--------

Telefunken MF-trafo 472 kC per stel	f 1.—
--	-------

Regelbare osc.spoel 40-60 kHz voor bandrecorder	f 1.50
--	--------

SNAREN v. Grundig bandrec. type TK20, per stuk	f 0.75
---	--------

KATH. STRAALBUIZEN

(worden niet verzonden!)

ALLEEN AFGEHAALD:

VCR517 16 cm Ø	f 4.50
----------------	--------

CV951 12½ cm Ø	f 1.95
----------------	--------

Golfschakelaars 1 dek 3X4 st.	f 0.30
-------------------------------	--------

Golfschakelaars 2 dek 6X4 st.	f 0.50
-------------------------------	--------

keramisch 2-deks, 4 standen	f 1.75
-----------------------------	--------

Miniatuur 1-dek, 4 moeder- contacten, 3 standen	f 0.75
--	--------

2-deks 4 standen	f 0.95
------------------------	--------

TRANSFORMATOREN:

Gloeistroom trafo prim. 110/220 sec. 1 x 6,3. 1 x 19 V, 1 amp....	f 2.95
--	--------

Trafo pr. 220V-sec. 50V-15A	f 22.50
-----------------------------	---------

Zware voeding 220V	
--------------------	--

sec 2X1500V	f 22.50
-------------	---------

2X 750V	f 15.—
---------	--------

Cel voedingstrafo 75 mA	
-------------------------	--

1x250 + 1x6.3V, Siemens	f 5.75
-------------------------	--------

Min. verh.trafo 110/220 20W	f 2.25
-----------------------------	--------

Microf.trafo 50-20.000 Ω ...	f 0.75
------------------------------	--------

Grundig balanstrafo 2 x EL95	f 3.75
------------------------------	--------

Telefunken SMOORSPOELEN,

voor het maken van toon-

wissels 2.85 mH	f 2.75
-----------------------	--------

Voor band 4, 2e progr. UHF:

15-ELEMENT geeloxeerd ...	f 17.50
---------------------------	---------

23-ELEMENT geeloxeerd ...	f 22.50
---------------------------	---------

3-EL. LOPIK-ANTENNE	f 17.50
---------------------------	---------

10-EL. breedband kan. 5-11	f 22.50
----------------------------	---------

15-EL. breedband kan. 5-11	f 30.—
----------------------------	--------

FM-DIPOOL, zware uitv. met spec. ringisolatie, geeloxeerd	f 4.95
--	--------

ATTENTIE:

Onze zaak is dinsdagmiddag
na 1 uur gesloten!

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

WORDT WAKKER! KOOP NIET LANGER UW RADIO- EN TV-BUIZEN TE DUUR!

Door grote aankopen rechtstreeks zijn wij in staat om te leveren beneden GROSSIERSPRIJZEN

Wij voeren uitsluitend de bekende merken zoals o.a. TELEFUNKEN, SIEMENS, VALVO, LORENZ. enz.

AL4	4.50	EBC81	2.75
AZ1	2.50	EBC90	
AZ4	4.25	6AT6	2.75
AZ11	2.75	EBC91	
AZ41	2.10	6AV6	2.75
AZ50	7.50	EBF2	4.75
DAF91/1S5	3.—	EBF80	3.—
DAF92/1U5	3.—	EBF83	3.—
DCC90/		EBF89	3.25
3A5	4.25	EBL1	5.25
DF91/1T4	3.—	EBL21	4.25
DF92/1L4	0.90	EC86	4.75
DF96	3.—	EC92	2.75
DF97	3.—	ECC40	4.25
DK40	5.50		
DK91/1R5	3.25	ECC81	
DK92	3.25	12AT7	3.60
DK96	3.25	ECC82	
DL41	4.75	12AU7	3.30
DL91/1S4	3.—		
DL92/3S4	3.—	ECC83	
DL94/3V4	3.—	12AX7	3.30
DL95/3Q4	3.—		
DL96/3C4	3.—	ECC84	3.75
DM70	2.75	ECC85	3.30
DM71	2.75	ECC86	7.20
DY80	3.75	ECC88	5.75
DY86	3.75	ECC91/6J6	3.—
DY87	3.75	ECC189	6.—
AAA91	2.50	ECF80	3.90
EABC80	3.25	ECF82	3.90
EAF42	3.50	ECF 83	6.00
EAM86	4.25	ECH3	4.75
EB34	0.95	ECH4	4.75
EBC33	1.50	ECH21	4.25
EBC41	3.50	ECH42	3.75
		ECH81	3.—
		ECH83	3.—

ECH84	4.25
ECL80	3.60
ECL82	4.20
ECL84	4.65
ECL85	5.20
ECL86	3.90
ECL113	5.75
EF9	4.75
EF22	4.25
EF40	3.75
EF41	3.60
EF42	3.75
EF50	0.95
EF80	3.—
EF83	4.25
EF85	3.—
EF86	3.25
EF89	3.—
EF91	2.20
EF93/6BA6	2.70
EF94/6AU6	2.70
EF95/6AK5	3.75
EF97	3.30
EF98	3.30
EF183	4.75
EF184	4.75
EF804	5.75
EH90	3.—
EK90/6BE6	3.—
EL3	4.50
EL34	6.60
EL36	5.40
EL41	3.75
EL42	3.50
EL81	4.80
VR 65	1.00
6K7	1.00
6K8	1.00
6TP	1.25
6B8	1.00
4654	1.25
7193	1.00
CV6	1.00

☛ PROFITEER HIERVAN!! Alle buizen zijn fabrieksnieuw en worden met VOLLE GARANTIE verkocht. Bij eventuele klachten DIRECT een nieuwe buis. (geen maanden wachten) Als altijd: handelaren en wederverkopers bij afname van 10 stuks of meer: 10 PROCENT EXTRA KORTING!

EL82	4.20	PCC84	3.—	UCH21	4.25
EL83	4.20	PCC85	3.25	UCH42	3.75
EL84	3.20	PCC88	5.75	UCH81	3.—
EL86	3.20	PCC189	6.—	UCL82	4.25
EL90/6AQ5	3.—	PCF80	3.90	UF41	3.60
EL91	3.75	PCF82	4.50	UF43	3.50
EL95	3.25	PCL81	5.75	UF80	3.—
ELL80	6.50	PCL82	4.25	UF85	3.—
EM4	4.25	PCL83	5.75	UF89	3.—
EM34	4.—	PCL84	4.65	UL41	3.75
EM71	4.75	PCL85	4.50	UL84	3.20
EM72	5.75	PCL86	4.25	UM4	4.25
EM80	3.20	PF83	4.75	UY1	3.—
EM81	3.25	PF86	3.80	UY41	2.50
EM84	3.50	PL21	4.25	UY42	2.50
EM85	3.50	PL36	5.75	UY82	3.—
EQ80	5.75	PL81	4.75	UY85	2.50
EY51	3.50	PL82	3.75		
EY80	2.75	PL83	4.10	5U4	3.75
EY81	3.—	PL84	3.30	5Y3	2.25
EY82	3.—	PLL80	6.50	6SN7	4.—
EY86	3.30	PM84	3.90	6C4	2.75
EY87	3.50	PY80	2.75	6L6	6.25
EZ11	3.—	PY81	3.—	6V6	2.75
EZ40	2.50	PY82	3.—	6X5	3.—
EZ41	2.75	PY83	3.50		
EZ80	2.20	PY88	3.75	14Q7	2.50
EZ81	2.50	UABC80	3.25	25Z6	4.75
EZ90/6X4	2.20	UAF42	3.25	25L6	3.75
E92CC	1.95	UBC41	3.30	35A5	2.75
OA2	4.75	UBC81	2.75	35B5	3.50
OB2	4.75	UBF80	3.—	35U14	2.75
PABC80	3.50	UBF89	3.25	35W4	2.75
PC86	5.10	UCH4	4.25	35Z6	2.75
PC96	3.75	UBL21	4.25		
PC92	2.75	UCC85	3.60	50C5	3.50
				19J6	1.50

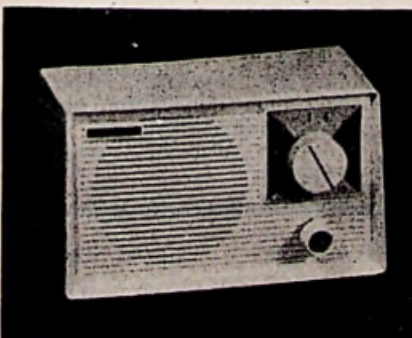
GRUNDIG AFSTEMMOTOR

220 V. met
vertraging.
ideaal voor
verschillende
doeleinden

f 5.75

TRANSISTOR LUIDSPREKER

5 cm ϕ 8 Ω f 3.45
Lege kastjes voor transistor-ontvanger
plastic, klein model f 2.50



2-TRANSISTORRADIO M.G. met ferriet-
ant. speelt op 6 V-batterijen f 27.50

Diverse miniatuur trafo's voor transis-
tors, o.a. balans in- en uitgangstrafo's,
en gewone uitgangen f 2.75





Kwarts Kristallen

Frequenties van 3540 kc
tot 8625 kc
Zie Sept.-nr. 1961

FREQ-KC

**PRIJS f 2.50
PER STUK**

Postorders
boven
f 25.—
franco



KOFFER, te gebr. v. gram. m. verst. of bandrec. enz. Afm.: (buitenm.) 37,5x24,5x14,5 cm
Prijs: f 9.95
Snoeren voor koptel f 0.50
CELTRAFO prim. 127-220 V, sec. 250 V, 100 mA, 6.3 V, 3 A.
Afm.: 8½x7x3 cm f 12.50
DRIE-KORTE-GOLFBANDEN SPOELBLOK MET DRUKTOETSEN
30—80 } METER - MF472 Kc
13—30 } Prijs f 4.50
80—200 }

(met aansluitgegevens)

ACHT ADERIG KABEL POPE waarvan 6 gekleurd van deze 6 één afgeschermd. De 2 andere polystireen isolatie. H.S. kabel met metalen mantel ±10 kV. De andere ± 20 kV. Ook zijn deze anders geschikt voor H.F.-spanning, daar ze capaciteits-arm zijn. 4 aders met een φ 1mm, 2 met een 2mm en 2 met een 0,8mm φ. Zes aders soepele kern, de H.S. aders vaste kern. Geheel afgesch. met metalen mantel tot. 12 mm φ p.m. f 1.50

6-ADERIG POPE-KABEL 6 kleuren plastic isolatie, 4 met een 1 mm- en 2 van 3,5 mm φ. Alle aders met soepele kern. Het geheel afgeschermd met metalen mantel. per m. f 1.—
Grote verscheidenheid TRANSFORMATOREN van kleine transistor-uitgang tot groot vermogen trafo Vraagt onze prijslijst.

Cel-trafo, afm. 5½x5½x5 cm. 110-125-150-220 V sp. f 5.50
Sec. 6,3 V 1½ A, 240 V, 40 mA.

AFTAKBARE WEERSTAND 500 Ω
4 W - 52 Ω 5 W - 16 kΩ, 2.5 W 10 Ω, 15 W - 3 kΩ, 4 W.

Aftakweerstand zijn afzonderlijk te gebruiken. **DRAADGEW.**
Prijs f 0.50

AFTAKBARE WEERSTAND, 20 W
15-5-34-16-50-26-50 Ω f 1.—

KOPELEFOON - 100 Ω f 4.50

DRUKTOETSSCHAKELAAR m. 6 druktoetsen, waarvan 4 toetsen per toets 4x omschakelen. De andere twee zijn dubbele lichtnet/schakelaar Prijs f 1.95

Gedrukte Prints voor Batterijontvanger AM-FM, geheel gemonteerd met AM en FM, MF-trafo's, pot.meters, weerstanden enz doch excl. afstemcondensator en spoelenheid f 7,50

BEELDMASKER Schaub Lorenz v. 53cm 110° beeldbuis f 5.—

Beeldmasker v. 53 cm beeldbuis niet gespoten f 1.75

Erres TV-beeldmasker Hawaii-beige, plastic, v. 53 cm f 5.—

HS-unit voor 90° voor de buis EY86 f 13.75

BLAUPUNKT LUIDSPREKERS
Ovaal 13x18 hoogte 6 cm f 9.50

SIEMENS KAMRELAIS
Klein model type Trls—154
4 x wissel - 314 f 4.50

VIER - TV - PRINTS TELEFUNKEN
Type FE-17/53 f 17.50
4 x wissel - 314 f 4.50

Siemens luidspreker, 6 watt, afm. 15 x 26.5 cm, hoog 8 cm, spreekspool 5 Ω, 15000 gauss f 9.95

Telefunken opname- en weergave bandrecorder-kopje type F407
Gelijkstroomweerstand 330 Ω
Gevoeligheid 0,5 milli-volt
Prijs f 4,95

Zakje met condensatoren, 20 waarden f 1.—

Gebruikte radio toestellen, super 5 lamps, 3 golf lengtes voor kantoor of werkplaats, prima spelend met garantie. Verzending niet franco f 35.—

f 0.75 OA200 f 2.—.

CELTRAFO 127-150-220 V prim. sec. 200-60 V, 50 mA, 6.3 V, 1.5 A, 10 V, 0.6 A. De 200- en 60 V zijn gesch. wikk. In serie verbonden is het 260 V, 50 mA. Afm.: 6½ x 6½ x 4 cm f 5.50

Kleine voedingstrafo, prim. 220 V, sec.: 25-75-100 V, 15 mA, 12½ V, 800 mA. Afmetingen: 7x5½x2½ cm ... f 2.—

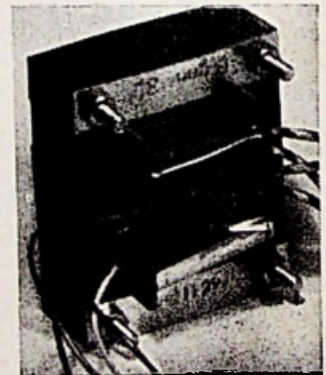
Trafo 110-127-150-220 V prim. sec. 24 V 1 A.
Afm.: 5½x5½x5 cm f 6.50

Trafo 110-127-150-220 V prim. sec. 2x6,3 V, 1 A. De 6,3 volt zijn gescheiden wikk. f 6.50

CELTRAFO prim. 220 V sec. 250 V 80 mA, 6.3 V, 3 A.
Afm.: 8x6½x2½ cm f 8.50

Instel-pot.-meters v. T.V. enz. 1, 1.5, 2, 3 MΩ f 0.40
1.5, 4.5, 15, 20, 100, 150, 250, 300, 500 kΩ f 0.40

Pré-miniatuur:
20 kΩ log. en lin. ... f 1.25
100, 200 kΩ, log en lin f 0.75



Siemens BALANSUITGANG voor 2x EL84. Sec. aanpass. 15 en 5 Ω. **PRIJS f 5.95** met volledige bouw en principeschema van 10 watt HIFI-VERSTERKER

3 TRANSISTOR-RADIO-SCHEMA met op ferritstaaf-gewikkelde spoelen - voor luidsprekerontvangst - Nieuwe schakeling. Prijs f 2.50

TV-KAST (teakhout), voor 110° 53 cm beeldbuis, afm. binnenmaat: onder 56½ cm, boven 53½ cm, diep 33½ cm, hoog 44½ cm f 20.—

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Bankrelatie: Twentsche Bank, Den Haag, Postgiro No. 1417 (ten name van D. Leeuwerink)

TV-BUIZEN nieuw in ocos met originele fabrieksgarantie - GEEN RISICO!!

AW 43 — 80	f 95.—
AW 43 — 88	f 95.—
AW 47 — 91	f 110.—
AW 53 — 80	f 135.—
AW 53 — 88	f 135.—
AW 59 — 90	f 145.—
MW 6 — 2	f 45.—
MW 22 — 16	f 60.—
MW 31 — 74	f 70.—
MW 36 — 44	f 76.—
MW 43 — 69	f 97.50
MW 53 — 20	f 145.—
MW 53 — 80	f 145.—
MW 61 — 80	f 310.—

Sensationele aanbieding TV-ANTENNES goud geëloxeerd, corrosievrij, met 2 volle jaren garantie.

3-elemente Lopik-antenne	f 24.75
2-elemente Lopik-antenne	f 20.50
10-elemente Langeberg-antenne	f 26.50
15-elemente Langeberg-antenne	f 36.50
FM-antennes	f 5.95

LINTLIJN pr. kwal. p. m. f 0.15

Doorzichtige plastic paneelmeters

100µA 118 x 107mm	f 32.—
1 mA 118 x 107mm	f 22.80
100µA 86 x 78mm	f 26.—
1 mA 86 x 78mm	f 17.—
100—0—100µA 86 x 78mm	f 23.—
30—0—30 A 86 x 78mm	f 17.—

PLASTICDOZEN zeer handig voor klein materiaal

12 vakken 5x3 cm	f 2.50
15 vakken 7x5 cm	f 5.75

Acculaadnricht. v. 2-4-6 V 1 A 12.50

TRANSFORMATOREN :

1x250 V, 85 mA, 1x6,3 V	f 7.25
1x250 V, 100 mA, 1x6,3 V	f 9.—
1x250 V, 130 mA, 1x6,3 V	f 11.50
1x250 V, 150 mA, 1x6,3 V	f 12.75
1x250 V, 200 mA, 1x6,3 V	f 15.—
1x350 V, 150 mA, 1x6,3 V, 1x4	f 12.75

Als boven, met dubbelf. gelijkrichtcel

85 mA	f 9.50	100 mA	f 11.25
130 mA	f 15.50	150 mA	f 17.50
200 mA	f 19.75	250 mA	f 23.—

UITGANGSTRANSFORMATOREN :

Balansuitgang 2x ECL82	f 5.—
Uitgang voor EL84	f 2.50
Siemens: HiFi 5200-5Ω	f 3.75
Balansuitgang 2x EL84	f 5.—

SMOORSPOELN

200 mA	f 5.25	60 mA	f 2.—
75 mA	f 2.75	100 mA	f 3.75
150 mA	f 4.50	300 mA	f 6.—

● Schitterende sortering Spoelblokken

Fantastische prijzen!

4 toetsen L-M-K-P.U.	f 2.25
5 toetsen L-M-K-K-K-P.U.	f 2.50
7 toetsen L-M-K-FM	f 6.25
8 toetsen L-M-K-FM	f 7.50
8 toetsen L-M-K-FM- en	
5 toetsen toonreg.	11.75

SPECIALE AANBIEDING LUIDSPREKERS

10 W 25 cm rond	f 12.75
15 W ovaal	f 22.50
6 W 20 cm rond	f 8.50
6 W 20 cm rond, dubb.conus	f 9.50
Drukkamer luidspreker	f 12.75
Siemens triller 6 V	f 6.50

TRANSISTOREN SIEMENS e.a.:

Equivalenten van: OC16 f 3.75, OC70 f 3.—, OC71-72 f 3.—, OC74 f 3.—
Equivalent OC44 HF tot 30 MHz f 3.25
Equivalent OC45 HF tot 10 MHz f 3.—

Universeelldodes f 0.50

AMERIKAANS RECORDERBAND

540 m op 18 cm haspel	f 12.60
270 m op 13 cm haspel	f 7.50
180 m op 11 cm haspel	f 5.95
Lege haspels: 18 cm f 1.75 15 cm f 1.80 13 cm f 1.70 11 cm f 1.35	

Engelse bandrec. „Robuk“, 3 snelh., 3 motoren, 18 cm spoelen, truc-opn. enz. Vraagt prospectus f 398.— (incl. microfoon)

Transistor autoradio L.M.K.

balanseindtrap inschuifbare antenne extra f 150.—

NYTONE STEREOVERSTERKERS

2x3,5 Watt stereo of 1 x 7 watt, met schakelaar, voor stereo/mono en omwisselen stereo kanalen. f 129.—

PHILIPS AUTO ANTENNE f 12.50

PHILIPS inbouw platenspeler 4 snelheden met saffier f 55.—

T.V. kasten donker gepolitoerd

Grundig	53cm	f 20.—
idem	61cm	f 22.50
Blaupunkt	43cm	f 12.50
BRAUN	43cm	f 12.50
Telefunken	43cm	f 10.—
Lauter, blanke tweede	43cm	f 5.—
Telefunken radiokast 60 x 40		f 12.50

100 boutjes m. moertjes 3 x 10 f 1.—

FM-UNITS, Siemens, voor 2x EC92, zonder MF f 14.75

Gecomb. M.F.'s met F.M. en ratlodektor p. set, v. 3 st. f 4.80

BUIZEN-PRIJSLIJST

GELIJKRICHTCELLEN

AL4	4.75	EBF80/89	3.—	SU4	3.75	PCC84	3.—	UL84	3.—
AX50	10.80	EB11	5.25	EF183	3.75	PCC85	3.25	UM4/80	4.25
AZ1	2.50	EEL21	4.25	EF184	3.75	PCC88	3.75	UY1	3.—
AZ4	4.—	EK92	2.50	EK90	3.—	PCF82	2.75	UY41	2.50
AZ11/12	2.75	ECC40	4.—	EL3	4.50	PCF82	4.50	UY85	2.50
AZ41	2.—	ECC81	2.75	EL6	6.25	PCL82/84	3.25	VU134	2.50
AZ50	7.50	ECC82	2.75	EL34	6.—	PCL86	4.—	Y3	2.25
CK1	1.75	ECC83	2.75	EL41	3.25	PF86	3.50	5Z3	4.—
DAC25	0.50	ECC84	3.75	EL42	3.50	PL21	4.75	6E5	5.75
DAF41	4.25	ECC85	2.75	EL84	3.25	PL36	2.75	6J5	4.75
DAF91/96	3.—	ECC86	6.50	EL86	3.25	PL81/82	4.—	6L6	6.25
DC25	0.50	ECC88	4.75	EL90	3.—	PL83/84	4.—	6SA7	4.75
DC90	3.25	ECC91	3.—	EL91	3.75	PL84	3.—	6SJ7	4.25
DC96	4.80	ECF80	3.75	EL95	2.75	PY80	2.75	6SK7	2.75
DCH25	0.50	ECF82	3.75	ELL80	6.—	PY81/82	3.—	6SL7	5.25
DF21	2.75	ECH3	4.75	EM4/34	4.—	PY83	3.—	6SN7	4.50
DF25	0.50	ECH4	4.75	EM80/81	3.—	PY88	3.75	6SQ7	4.25
DF91/92	3.—	ECH21	4.25	EM84	2.75	UABC80	3.25	6V6	2.75
DF96/97	2.50	ECH42	3.75	EM85	3.50	UAF42	3.25	12A8	9.75
DK21	5.75	ECH81	3.—	EQ80	5.—	UBC41	3.—	12BE6	4.25
DK40	5.—	ECH83	3.—	EY51/80	2.75	UBC81	2.75	12SA7	4.50
DK91/92	3.—	ECL11	5.75	EY81/82	3.—	UBF80	3.—	12SK7	4.50
DK96	3.—	ECL82	3.50	EF86	3.25	UBF89	3.25	12SL7	6.50
DL93/94	3.—	ECL86	4.—	EY91	3.60	UBL1	4.25	12SN7	4.75
DL95/96	3.—	EF11 '12, 13	2.50	EZ40	2.75	UBL21	4.25	12SQ7	4.—
DY80	4.—	EF6	4.75	EZ80/81	2.25	UCC85	3.50	25Z5	5.50
DM70/71	2.75	EF9	4.75	EZ90	2.20	UCH4	4.75	35L6	4.75
DY86	3.50	EF40	3.75	G232/34	5.60	UCH42	3.75	35W4	2.75
DY87	3.50	EF41	3.50	H0C90/91	4.80	UCH47	3.75	35Z5	2.75
E443H	3.75	IF42	3.75	HCH81	5.60	UCU11	5.75	43	5.50
E463	4.75	EF80	2.50	HF93/94	4.—	UCH81	3.—	50B5	4.25
EAA91	2.75	EF83/85	3.—	HK90	4.40	UF41	3.25	50C5	4.25
EABC80	2.75	EF86	2.75	HY90	3.50	UF80/85	3.—	50L6	5.25
EAF42	3.50	EF89	3.—	K11/KL4	0.50	UF89	3.—	80	3.25
EBC3	2.—	EF91	2.20	KDD1	0.25	UL41	3.75	807	7.—
EBC41	3.50	EF93/94	2.50	PABC80	2.75				
EBC81	2.75	EF95	3.50	PC86	2.75				
EBC90/91	2.75	EF97	3.25	PC92	2.25				
EBF2	4.75	EF98	3.25	PC93	2.75				

NIEUWE ELECTRONEN BUIZEN MET VOLLE GARANTIE!!

B250 C100	2.75
B250 C150	4.75
B250 C130	4.75
B 30 V 1 A	4.75
B 30 V 2 A	6.75
E500 C50	3.75
B250 C75	2.25
E15 C300	1.95
4000 V 3 mA	4.75
B250 C200	5.75

ALL-TRANSISTOR ONTVANGER

3 golfbereiken L.M.K. balans-eindtrap, ferriet ant., inschuifbare buitenant. en aansluiting voor auto-antenne f 135.—

REALTONE '62 Een buitengewoon NEGEN transistor app. met drie golfbereiken, oor-telefoon, echt lederen tas, 10-delige uitschuifbare antenne, voor de zeer lage prijs f 97.50

Prachtige **RADIO-GRAMM.-COMBINATIE** van bekend Duits fabrikaat, lichte uitvoering. 3 golfbereiken, F.M. etc. etc. Betaling regelbaar f 398.—

DUITS RADIO CHASSIS Compleet met buizen, 3 golfbereiken met F.M., twee toonregelingen. Nieuw, met volle garantie, afm. glasplaat 51X11 cm f 145.—



ERRËTJES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0.50

PERSONEEL

T.V.-MONTEUR met grote praktijkervaring zoekt passende functie. In bezit van getuigschriften en rijbewijs B.E. Leef-tijd 21 jaar. Brieven onder nr. P1433 bur. van dit blad.

GEVRAAGD

NEONVOX, orig. onderdelen, z.g.a.n. Prijs en beschrijving onder nr. A-1432 bur. van dit blad, Haarlem.

Tegen vergoeding: Technische DOKUMENTATIE van alle merken en typen t.v.- en radio-toestellen. Ook ruilen. Br. onder no. G-1423 bur. van dit blad.

AANGEBODEN

LSPR. AD 3700 BM f 10.—, Voispor wis- en weerg.kop f 10.— Amroh gecomb. wis- en opn./weerg.kop f 25.—. Compl. ond. voor autoradio f 50.—. Drenthe, v. Gangelenstraat 31, Hilversum. A-1424

Heathkit T.V. BAR GENERATOR, model B.G.-1, 220 volt. Compl. gebouwd, ongebruikt. f 75.—. GR. VOEDINGSTRAFO: Prim. 110/220 volt; Sec.:

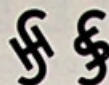
0 - 1220 - 1360 - 1500 V, 0.3 A.
0-18-36-350-400-450 V., 0.5 A.
0 - 50 - 100 V.
0 - 26 - 29 - 32 V. f 50.—.
Br. onder no. A-1425 bur. van dit blad, Haarlem.

AGREGAAT, 1-cil. Deutz-diesel-agr., luchtgek. verbr. 1 liter. p/u, electr. start etc. Compl. m. meters, cap. 220 V. 50 Hz 5000 W. Z. g. a. n. gekost f 4000.—, nu f 1980.—. Desk. onderzoek toegestaan. Br. onder nr. A-1431 bur. van dit blad.

PH. BANDREC. EL 3540. Hoogste bod boven f 100.—. Br. onder nr. A-1426 bur. van dit blad.

MARCONI SIGNAL GENERATOR nr. 2 MK 4 WY .0072 16-32/32-60/50-100/75-150 Mc.
VHF RECEIVER 1132 110-130 Mc.
HALLICRATER Ca 2 200/400/550-1500 Kc.
BENDIX TRASM PAT - 40 c.
Br. nr. A 1430 bur. van dit blad.

RADIO-OND. ook camera 4.5 x 6, lens 4.5 f 17.50, lens 3.1-5 cm f 25.—. Rust, Speelmanstr. 13, Amsterdam. A-1427



SIEMENS

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.

Wij vragen voor ons

CONSTRUCTIEBUREAU ZWAKSTROOM

CONSTRUCTEURS

die belast zullen worden met het ontwerpen en construeren van elektronische, relais- en verdere installaties op zwakstroomgebied.

Een HTS-opleiding is gewenst, doch niet vereist. Enige jaren praktijkervaring zijn evenwel noodzakelijk.

ERVAREN TEKENAARS

bij voorkeur met UTS-diploma.

Wij bieden:

- Gunstige sociale voorzieningen, o.a. winstdelings-regeling
- Vijrdaagse werkweek
- T.z.t. de mogelijkheid tot opnemng in eigen ondernemingspensioenfonds

Uw sollicitatie kunt U onder letter CBZw richten aan de Nederlandsche Siemens Maatschappij N.V., Afdeling Personeelszaken, Huygenspark 38-39, Postbus 1068, 's-Gravenhage.

F 13

Wegens overcompleet: AG 9013 Philips HI-FI VERSTERKER met ingeb. scheidingsfilter. Redelijk bod gevraagd. Nieuwprijs f 265 Versterker en buizen in prima staat. Br. nr. A-1428 bur. blad.

Cassette m. Thorens motor- en Ronette PICK-UP, universele voorverst., eindverst., 10 W. ultra-lineair, afz. voeding tuner m. Ducati 7 B. blok. Donkers, tel. 61051, A'dam. A-1429

B.K. flying spot scanner geschikt voor 625 lijnen C.C.I.R. in prima staat. Prijs 650.—. Blommaart, Bierkaaistraat 16 Hulst. Telefoon 0 1140 - 2293

JONGEMAN, 27 jaar,

o.m. in bezit van de diploma's
RADIOTECHNICUS N.R.G.,
RADIOMONTEUR N.R.G.,
3-j. HBS-B, rijbewijs B-E
en ruime prakt. ervaring op het gebied van radio en tv, zag zich gaarne geplaatst als reizend

Vertegenwoordiger

of -technicus of een andere hem passende ambulante werkring, bij voorkeur standpl. A'dam of omgeving. Br., liefst uitvoerig, met opg. salaris onder nr. V-83 bureau van dit blad.

NEDERLANDS-NIEUW-GUINEA

Bij de dienst van **VERKEER EN ENERGIE (P.T.T.)** in Nederlands-Nieuw-Guinea bestaat gelegenheid tot plaatsing van een

RADIOTECHNICUS

die belast zal worden met de reparatie en het onderhoud van elektronische meetapparatuur.

Aanstellingseisen:

voor uitzending in de rang van Werkmeester (I): het bezit van het diploma radiomonteur N.R.G., en enige jaren geëigende ervaring;
voor uitzending in de rang van Technisch Specialist: het bezit van het diploma radiotechnicus N.R.G., en enige jaren geëigende ervaring;

Bezoldigingschalen:

Werkmeester (I) f 362.— tot max. f 852.— p.m.
Technisch Specialist f 438.— tot max f 966.— p.m.
Inpassing in deze schalen naar gelang van opleiding en ervaring.

Duurtetoelag:

Afhankelijk van de standplaats, gehuwden 17½% of 12½%; ongetrouwden 5% of 2½%.

Kindertoelag:

10% der bezoldiging per minderjarig kind per mnd. (Voor studerende kinderen tot het 27e jaar).

Tegemoetkoming in de uitrustingskosten:

Ongetrouwden min. f 1500.— max. f 2500.—;
Gehuwden min. f 2400.— max. f 4000.—, vermeerderd met 10% per kind tot max. 30% voor alle kinderen tezamen.

Dienstverband:

kortverbandovereenkomst voor drie jaar met belastingvrije uitkering van een kortverbandtoelage ad 25% der totaal gedurende de overeenkomst genoten nominale activiteitsbezoldiging en een bonus ad drie maal de laatstgenoemde activiteitsbezoldiging.

Uitvoerige schriftelijke sollicitaties worden, vergezeld van opgave referenties, gaarne tegemoetgezien bij de Afdeling Algemene en Personele Zaken van het Directoraat-Generaal voor Nederlands-Nieuw-Guinea, Plein 1, 's-Gravenhage.

**N.V. Electro Technisch Bureau
VAN MACKELBERGH VAN 1883,
Nieuwstraat 28, 's-Hertogenbosch**

vraagt voor haar radio- en televisie-afdeling een bekwame

TECHNIKER

die in staat is de buitendienst te behartigen.

Het bezit van een rijbewijs strekt tot aanbeveling. Naast een behoorlijke salariëring, ontvangt men tevens winst-uitkering.

Bij gebleken geschiktheid wordt voor een woning zorggedragen.

Sollicitaties moeten eigenhandig geschreven worden en te zenden aan bovenstaand adres.

De Sterrewacht der Rijksuniversiteit te Utrecht zoekt

een INGENIEUR e.i. of n.i.

voor de ontwikkeling van instrumenten ten dienste van het radio-onderzoek van de zon, in het bijzonder voor het ontwerpen van een grote radiospektograaf. — Salaris volgens Rijksregeling.

Sollicitaties te richten aan de directeur der Sterrewacht, Zonnenburg 2 te Utrecht.



Bij de **Stichting Landbouw Fysisch-Technische Dienst**, Prinses Marijkeweg 13 te Wageningen, bestaat de mogelijkheid tot plaatsing van een:

ELEKTRONISCH MONTEUR

De werkzaamheden omvatten o.m. het assisteren bij de ontwikkeling van elektronische apparaten en meetinstrumenten. Het verrichten van de montage-werkzaamheden. Het uitvoeren van reparaties aan elektronische apparaten en het verrichten van de mechanische werkzaamheden, noodzakelijk voor de elektronische apparatenbouw.

Vereist: ervaring op het gebied van de montage en ontwikkeling van elektronische apparatuur. Zij, die in het bezit zijn van het N.R.G.-dipl. monteur genieten de voorkeur, terwijl medewerking zal worden verleend bij verdere studie.

Leeftijd vanaf 20 jaar.

Salaris volgens het rangenstelsel voor technici vanaf f 308.— p.m. (excl. huurcomp.).

Aanstelling boven het min. is mogelijk, afhankelijk van opleiding en ervaring.

Eigenhandig geschr. soll. onder no. 7565/7672 (in linkerbovenhoek env. en brief) aan het bureau Personeelsvoorziening v. d. Rijksoverheid, Pr. Mauritslaan 4, Den Haag.



Technische Hogeschool Delft

Bij het laboratorium voor Energievoorziening kan worden geplaatst een

ELEKTRONIKUS

taak: a Het ontwerpen, uitvoeren, inregelen en het beheer van nieuwe meet-, regel- en veiligheidssystemen aan proefopstellingen voor warmteoverdracht en verbrandingsonderzoek met stoomketels op basis van nucleaire en fossiele brandstoffen.

b rekmetingen aan schaalmodellen van hogedrukvatens voor nucleaire stoomketels.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134, Delft, onder vermelding van no. D 6207/92049 (in linkerbovenhoek brief en enveloppe).

NOVAK - NEDERLAND

Parnassusweg 210-214 - Amsterdam-Z.

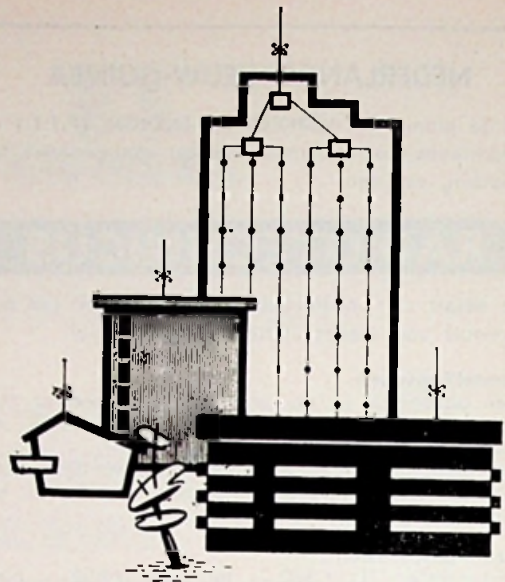
vraagt op korte termijn voor haar technische dienst een all-round

radio- monteur

Gegadigden dienen een behoorlijke ervaring te hebben in het repareren van radio's en autoradio's, terwijl kennis van grammofoons en bandrecorders tot aanbeveling strekt.

Diploma N.R.G. of gelijkwaardige opleiding is gewenst.

Uw bij voorkeur schriftelijke sollicitatie gelieve U te richten aan de directie.



Hirschmann

centrale antennesystemen

N.V. v/h CLAESSEN & Co.

LIJNBAANSGRACHT 282-283 - AMSTERDAM-C.

TELEFOON 020-249102 (3 lijnen)

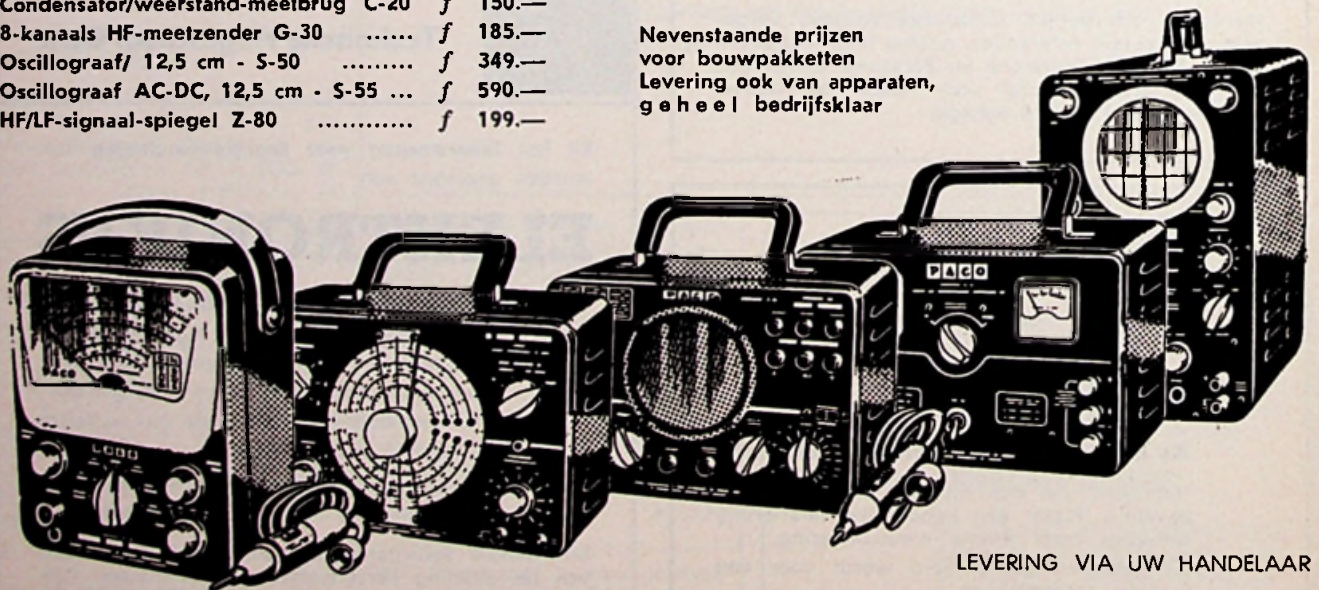
PACO bouwkits voor elektronische meetinstrumenten

eenvoudige montage + solide uitvoering = grote accuratesse bij eenvoudige bediening

Buisvoltmeter V-70	f	199.50
Accu-ervanger 6- en 12 volt, B-10 ...	f	260.—
Condensator/weerstand-meetbrug C-20	f	150.—
8-kanaals HF-meetzender G-30	f	185.—
Oscillograaf/ 12,5 cm - S-50	f	349.—
Oscillograaf AC-DC, 12,5 cm - S-55 ...	f	590.—
HF/LF-signaal-spiegel Z-80	f	199.—

Vraagt onze grote geïllustreerde folder

Nevenstaande prijzen
voor bouwpakketten
Levering ook van apparaten,
geheel bedrijfsklaar



LEVERING VIA UW HANDELAAR

REMA ELECTRONICS

BRONCKHORSTSTRAAT 14
AMSTERDAM-Z. TEL. 020-734848

AGFA GELUID

GAAT OMLAAG

IN PRIJS

Nú kunt U het beste band eisen:

POLYESTER

★ Agfa Magnetoon is de enige geluidsband, die voor al zijn banden **uitsluitend** het v-o-o-r-g-e-r-e-k-t-e, soepele en toch sterke polyester verwerkt.

★ Agfa Magnetoon is thans ook de **goedkoopste** polyester geluidsband. Alle Agfa Magnetoon banden - zowel voor

studio als amateur - zijn specialistische rek- en krimprijke polyesterbanden.

★ Agfa Magnetoon geluidsbanden zijn geschikt voor elk soort bandrecorder - speciaal voor apparaten met 4-spoors-techniek en portables.



Die allerbeste geluidsband kost nu nog maar:

LANGSPEELBAND PE 31

DUBBELSPEELBAND PE 41

lengte in m	doorsnede spoel in cm	speeltijd in min. (9,5 cm/sec.)	prijs	lengte in m	doorsnede spoel in cm	speeltijd in min. (9,5 cm/sec.)	prijs
180	11	2 x 30	11,90	180	10	2 x 30	12,40
270	13	2 x 45	15,50	360	13	2 x 60	20,50
360	15	2 x 60	18,75	540	15	2 x 90	28,40
540	18	2 x 90	25,75	720	18	2 x 120	37,75
1000	25	2 x 180	49,50	1000	22	2 x 180	54,-

500 x VERTICALE VERGROTING

VOOR GEDETAILEERDE GOLFVORM-ANALYSE



TYPE Z PLUG-IN UNIT

Nivelleert tot 100 V van een ingangsspanning...

Geeft golfvormen weer met een amplitude van 100 V bij een afbuig-gevoeligheid van 50 mV/cm.

D.w.z. Golfvormvergroting tot ± 2000 cm.

Ieder willekeurig detail van een golfvorm kan nu vergroot weergegeven worden, waardoor amplitude-metingen mogelijk zijn met een nauwkeurigheid die de digitale meet-techniek benadert.

De Z plug-in unit verenigt drie functies. Behalve een gecalibreerde, differentiale comparator is het tevens een conventionele zowel als een differentiale voorversterker.

De unit kan gebruikt worden bij alle types oscilloscopes van de 530, 540 en 580* series.

* met type 81 adapter

BELANGRIJKSTE EIGENSCHAPPEN:

Gevoeligheid van 50 mV/cm tot 25 V/cm in negen gecalibreerde stappen.

Bandbreedte van DC tot 13 MHz, bij gebruik van oscilloscopes uit de 540, 550 en 580 series.

Comparator-spanning ± 100 V maakt het mogelijk ingangsspanningen tot maximaal 100 V, gedetailleerd weer te geven in de 50 mV-stand.

„Common-mode rejection ratio“ 40.000: 1 maakt differentiaal-metingen mogelijk van signalen kleiner dan 50 mV.

Vergelijkende spanningsnauwkeurigheid: 0.25% op 1V bereik, 0.20% op 10 V bereik, 0.15% op 100 V bereik

TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN:

Als:

Versterker met korte hersteltijd:

Kleine signalen volgend op een grote impuls kunnen gemakkelijk waargenomen worden. (b.v. uitslingeringsverschijnselen)

Modulatie-monitor:

Meting van amplitude-modulatie op een digitale impuls-trein.

Impuls-hoogte analisator:

Onderdrukking van iedere willekeurige impuls beneden het ingestelde DC-niveau.

Voor:

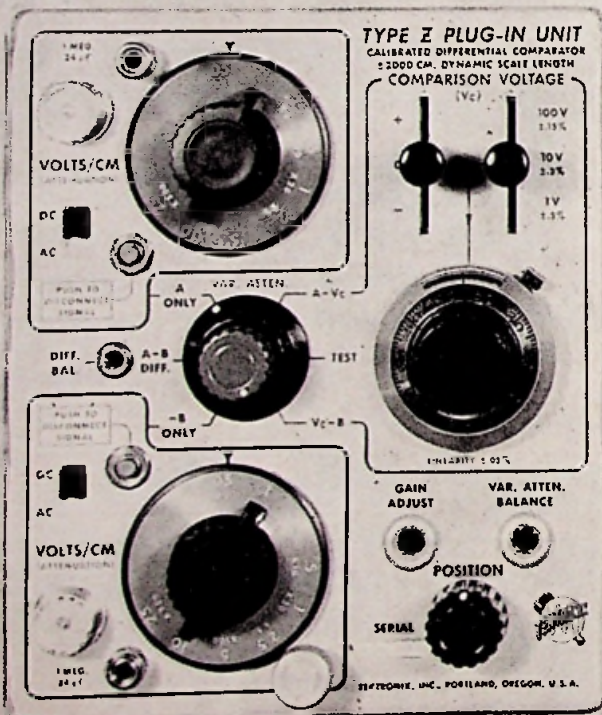
Karakteristiek-metingen van half-geleiders:

Meting tegelijkertijd van AC-impedantie van een Zener diode en van de Zener spanning.
Meting van uitgangsimpedantie van transistors.

Sortering van componenten:

Vergelijking van componenten bij gemakkelijk te interpreteren toleranties.

Tevens is de unit bijzonder geschikt voor gebruik als nauwkeurige buisvoltmeter.



NADERE INLICHTINGEN,
DEMONSTRATIE EN SERVICE:

C.N. Rood n.v. Rijswijk

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13
TELEFOON (070) 98.51.53* TELEX 31238